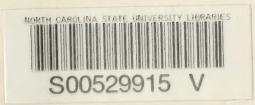
The D. H. Hill Library

North Carolina State University

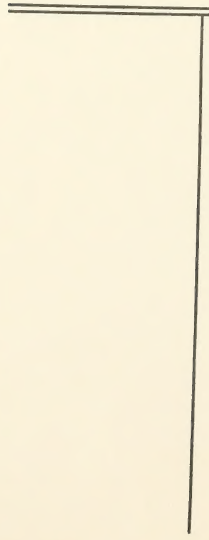
SB91
S3

This book was presented by

THE FRIENDS OF THE LIBRARY



THIS BOOK IS DUE ON THE DATE INDICATED BELOW AND IS SUBJECT TO AN OVERDUE FINE AS POSTED AT THE CIRCULATION DESK.



100M/10-80

# Durch des Gartens kleine Wunderwelt.

Naturfreundliche Streifzüge

von

Heinrich, Freiherr Schilling von Canstatt.

Mit 418 Originalzeichnungen des Verfassers
in ca. 1000 Einzeldarstellungen.

Frankfurt a. d. O.
Druck und Verlag der Königlichen Hofbuchdruckerei Trowitzsch & Sohn.

# Vorwort.

Der letzte Glorienschein der zur Küste gehenden Sonne verleiht selbst der bescheidenen Gegend Reiz und Farben. Könnte doch die Hand, welche zum letztenmale die Werkfeder zum Vorwort eintaucht, dem Buche, das sie damit in die Welt sendet, solchen Goldhauch verleihen! Hier aber nutzen weder verschönende Farben, noch tönende Fanfaren: das in Leiden und Freuden geborene Buchkind kann vom Verfasser nur ein herzliches Lebewohl mit auf den Weg bekommen; Freunde, deren Wohlwollen oder gar Herzen muß es sich in der fremden, weiten Welt selbst erobern.

In diesem Sinne gebe ich dem vorliegenden Buche das Geleite, hinaus auf seinen Lebensweg. Es ist nicht in Leiden, sondern in Freuden, in echter Freude an unserer Gottesnatur entstanden. Nicht flüchtige Laune hat es gebildet, sondern die Arbeit von Jahren frohen Forschens und Beobachtens, abfern des Weltgeräusches, inmitten beschaulichen Lebens in schöner Gegend, hat es zum Ganzen gewebt, nachdem sein im Gartenreich verdienstvoller Herr Verleger freundlich dazu ermuntert.

Dem deutschen Hause steht der deutsche Garten am nächsten; durch ihn, sein freundliches Reich und dessen kleine Wunder soll uns das Buch führen. Wer in ihm aber ein bloßes naturgeschichtliches Werk zu finden wünscht, der lege es ruhig beiseite; andererseits aber darf und will es keine leere Unterhaltungslectüre sein, die über langweilige Stunden hinweg tändelt, sondern, obgleich von einem Laien geschrieben, dessen Hand zudem den größeren Theil seines Lebens und in ereignißreicher Zeit nicht die friedlichen Waffen einer Feder und eines Stiftes führte, soll es einer wissenschaftlichen, also wahren und werthvollen Unterlage nicht entbehren. Vor allem wendet sich das Buch an den deutschen Sinn, an das deutsche Gemüth; es will, indem es den verborgensten Gängen des Kleinen im lieben Garten, in dessen Thier- und Pflanzenreich nachspürt, Nahrung für Herz und Geist finden, tiefe, reine Freuden am Sein und Weben der Gottesnatur erwecken und pflegen. Ja, es möchte die ideale Seite der in den letzten Jahren im Vaterlande mächtig erwachenden Freude am Gartenbau herauskehren, für sie werben — allen Garten-

freunden und Freundinnen ihr ihnen bisher liebes Gärtchen nur noch lieber machen. Nicht durch trockenes Dociren, sondern durch freundliche Betrachtung und Hervorheben der Fülle des Interessanten und Wunderbaren möchte es wirken und sich Freunde und Gesinnungsgenossen gewinnen. Das alles in Bescheidenheit, denn so vielerlei Saiten in den Capiteln angeschlagen, es bleibt zum vorhandenen vollen Harmonienmeere immer noch Stückwerk: um alles Anziehende in der kleinen Welt des Gartens zu durchstöbern und zu besprechen, dazu gehörte der Raum einer ganzen Bücherei. Hier ist nur frisch ins volle Gartenleben hinein gegriffen und das Aufgenommene liebevoll, oft mit Kindlichkeit behandelt.

Wenn ich von einem Werth meines Buches überhaupt bescheidenerweise sprechen darf, so dürfte solcher hauptsächlich darin liegen, daß ich die vielen Hunderte von Bilder und Bildchen, theils mit, theils ohne Hülfe des Mikroskops, sowie deren Beschreibung der Natur direct entnommen habe; es sind meine Originalzeichnungen, für die ich jahrelang gesammelt und liebevoll für deren Richtigkeit bis ins Kleinste besorgt war. Mögen sie den Lesern und Leserinnen, vor allem der heranwachsenden Jugend, eine freundliche Anregung zum Weiterforschen sein dürfen.

Alle empfinden es wohl nicht, vielleicht aber Viele, die mein Buch des Lesens würdigen — was ich bei dessen Niederschrift, beim Forschen und Beobachten in der Gottesnatur fröhlich in mir getragen und mir stets zu bewahren hoffe; ja sind es selbst Wenige, so bin ich doch reichlich belohnt. Ihnen rufe ich Uhlandsche Worte freundlich zu:

„Was ich für Herrlichkeit geschaut
Mit still anbetendem Erstaunen,
Was ich gehört für seligen Laut,
Als Orgel mehr und als Posaunen:
Das steht nicht in der Worte Macht,
Doch wer darnach sich treulich sehnet,
Der nehme des Geläutes Acht,
Das in den Blättern leise tönet!“ —

Friedrichshafen am Bodensee, Herbst 1890.

Heinrich, Frhr. Schilling von Canstatt.

# Inhalt.


Einleitung.

I. Abschnitt. **Unsere Gartenerde; ihre Bestandtheile und Bewohner.** Seite.

1. Im Mutterschoß der Erde. — Entstehung der Erdrinde. — Zeugen aus versunkenen Zeiten. — Diatomeenpanzer. — Foraminiferen. — Menschenspuren. . . . . 1—13
2. Bestandtheile unserer heutigen Gartenerde. — Humus. — Temperaturverhältnisse des Gartenboden. . . . . 13—24
3. Bewohner der Gartenerde. — Unterschied zwischen Thier und Pflanze. — Würmer. — Asseln. — Tausendfüße. — Maulwurfsgrille. — Engerling. — Maulwurf und Spitzmäuschen. . . . . 24—44

II. Abschnitt. **Das Wasser im Garten; organisches Leben in demselben.**

1. Das Wasser als Wiege alles bestehenden Lebens. — Der Thau. — Die Wolken. — Regen. — Gewitter. — Wind. — Hagel. . . . . 47—60
2. Die mikroskopisch kleine Thierwelt im Gießwasser. — Infusorien. — Räderthiere. — Wasseraälchen. — Würmchen und Wassermilben. . . . . 60—73
3. Weiteres thierisches Kleinleben im Gartenwasser. — Niedere Crustaceen. — Wasserlarven von Luftthieren. — Schwimmkäfer. — Wasserwanzen und Wasserschneckchen. . 73—91
4. Aus den ersten Jugenderinnerungen einer Gartenkröte. — Fröschchen und Triton. . . 91—104
5. Die mikroskopisch kleine Pflanzenwelt im Gießwasser. — Algen. — Lebendige Diatomeen. 104—112

III. Abschnitt. **Das Pflanzenleben des Gartens; sein Frühlingserwachen und Wachsthum. Pflanzliche Schmarotzer. Pflege unserer Pflanzen.**

1. Die Pflanze als lebendes Wesen. — Das Samenkorn. — Die Geheimnisse des Keimens. — Die Zelle im Allgemeinen. . . . . 115—130
2. Das Wachsen und Leben der Pflanze. — Nährboden und Wurzelthätigkeit. — Assimilation. — Athmen. — Der Saftkreislauf. . . . . 130—146
3. Weitere Einblicke in die Geheimnisse des Wesens der Wurzeln, Stengel, Blätter und deren Zellen. — Zellinhalte. — Das Holz. . . . . 146—163
4. Formenreichthum der Borsten, Wollhaare, Drüsenhaare; an Stengel, Blättern und Blüthen. — Stacheln. — Klebe- und Giftwaffen. — Die Zellkämmerchen des Holzes. . . . . 163—176
5. Die Großmacht winziger Verborgenblüthler als schädliches Gefolge von Feuchtigkeit und Wärme. — Krankheitspilze unserer Pflanzen. — Rost, Brand. — Allgegenwärtigkeit der Sporen. — Bakterien. . . . . 176—192
6. Steigerung der Blüthe unseres Gartenbaues durch kluges Ueberlegen und geschickte Hand. — Zuführen der fehlenden Bodenmaterialien durch richtige Düngung mit natürlichen und künstlichen Stoffen. — Veredelungen. . . . . 192—204

IV. Abschnitt. **Blumen- und Früchteleben. Wechselbeziehungen der Blumen- und Insektenwelt. Die Repräsentanten der Blumeninsekten.**

1. Poesie im Blumenreich. — Hoffen und Träumen der Blumen beim Blühen. — Das Welken kein Tod. — Die Blüthentheile. — Athmen und Schlaf der Blumen. . . . 207—226
2. Nothwendigkeit mechanischer Blüthenbefruchtung. — Die innige Blumenfreundschaft vieler Insekten. — Blumenduft. — Nectar und Ambrosia als Lockmittel und Belohnung für Freundschaftsbeweise. — Darwinische Theorie. . . . . 226—241

Seite

3. Der geheimnißvolle Befruchtungsvorgang in der Blüthe. — Ei und Frucht. — Reichthum der Früchteformen. — Inhalt der Fruchtzellen. — Gähren der Fruchtsäfte zu Wein. . 241—253
4. Elite der befruchtenden Insekten. — Das Heer der Hummeln und anderer Blumenwespen. — Die Biene; deren Organismus und Thätigkeit. — Honig und Wachs. . . 253—266

V. Abschnitt. **Weitere interessante Gartengäste aus dem Insektenreiche. Das Kunterbunt von Gartenfreunden und Gartenschädlingen. Enthüllungen bezgl. deren Treibens und bewunderungswürdigen Organismus.**

1. Die Käfer, deren Jugendleben. — Eigenthümlichkeiten ihres Baues. — Mai-, Lauf-, Blumen-, Borken-, Rüsselkäfer. — Todtengräber. — Erdfloh und Johanniswürmchen. . 269—287
2. Die Schmetterlinge; Raupenleben und weitere Metamorphose. — Poesie und Prosa ihres Daseins. — Böse Pflanzen-, Blumen- und Früchtezerstörer ihres Geschlechts. . . 287—301
3. Das Heer der Blattläuse und deren Feinde. — Gallmücken und Gallwespen. — Gallläuse. — Wolläuse. — Die Ichneumoniden und Wegwespen. . . . . 301—314
4. Die Ameisen im Garten. — Ameisenfreunde. . . . . 314—329
5. Die bunte Gesellschaft der Wespen, Hornissen, Libellen, Bremsen, Fliegen, Stechmücken und Consorten. — Die Wanzen. — Ohrwürmer. — Poduren. — Heuschrecken. — Herr Thrips. . . . . 329—345

VI. Abschnitt. **Kleine und kleinste Gartenbewohner und Besucher aus den übrigen Thierklassen.**

1. Spinnen und spinnenähnliche Gartenfreunde. . . . . 349—362
2. Die Schnecken. — Der Laubfrosch und seine Verwandten. — Der Kröte Gartenthätigkeit. — Eidechschen. — Blindschleiche und Ringelnatter. — Fäulnißliebende und parasitische Milben. . . . . 362—376
3. Die lieben Gartensänger. — Erzählungen im Abendkreis der Vögelchen. . . . . 376—390
4. Der Siebenschläfer als nächtlicher Obstdieb. — Die diebischen Mäuse. — Die Fledermäuse. — Vom Igel und Wiesel. . . . . 390—400

VII. Abschnitt. **Beendigung des Jahreskreislaufs der Natur im Garten. Spätherbst- und Winterbilder.**

1. Der beendete Johannistrieb. — Saftstillstand. — Farbige Herbstblätter, deren Endgeschick. — Der Schwalben Abschied. . . . . 403—413
2. Das Schlafengehen der Natur in Thier- und Pflanzenreich des Gartens. — Kleine Winterquartiere. — Der Herbstmond. . . . . 413—424
3. Reif und Frost. — Das Erfrieren der Organismen. — Der Schnee. — Weihnachtsfest im Gärtchen. — Denkt an unsere Vögelchen! . . . . . 424—438
4. Die grünen Wintergärtchen auf und unsichtbares Leben unter der Baumrinde. — Moose und Flechten. Die Mistel. . . . . 438—454
5. Die grünen Nadeln der Coniferen. — Das Schlafen der Baumknospen im Winterstübchen. Stille Vorarbeit und Hoffen auf ein Frühlingsauferstehen. . . . . 454—462

# Einleitung.

Welchen Reichthum an Begriffen schließt unser deutsches Wort „Welt“ in sich ein! Es ist, wie wenn wir beim Aussprechen des Lautes geistig in ein Panorama sähen: Da tauchen aus dem Weltmeere Maste von Seeschiffen. Am Horizonte stehen Schneehäupter hoher Berge. Hier ein heimathliches Dörfchen am Buchenwald, am stillen Teich, in dem sich zwischen traulichen Erlen schlichte Friedhofskreuze spiegeln. Ohne durch Contrast zu stören, hebt sich dahinter, gleich einer Fata morgana, ein Stück tropischer Landschaft ab: Palmenwedel schaukeln sich im heißen Wind. Die Sonne blickt strahlend über Wolkenbänke, Mond und andere Himmelskörper kreisen feierlich durchs endlose Weltall.

Benannt der Grieche nicht ideal und poesievoll seine Welt mit „Kosmos“, womit er ja auch das „Schöne“ bezeichnet? Gewiß, ein tiefer Gedanke und eine glückliche Wahl! Aber mir däucht, sie bleibt eng begrenzt, steigt nicht zur erhabenen Bedeutung, die wir in unsere „Welt“ legen. Denn, leiten wir Welt von „walten“ ab, vom Walten der ewig hehren Allmacht des Weltenschöpfers, so öffnet sich der Kreis ins Unermeßliche: nicht nur der Schmuck alles Schönen tritt uns darin entgegen, sondern Alles in Allem — das Große, Gewaltige, Unergründliche: Erdenleben, Sternenmeer — Anfang und Ende — Daseins und Denkens: Gott und Natur! — Es liegt uns also ein so unerschöpflicher Reichthum von Begriffen in dem kleinen Wörtchen, daß wir dem Griechen neidlos sein Kosmos lassen.

Wie nahe dem menschlichen Denken und Fühlen, sich mit dieser, *seiner* Welt, in der sein erster Pulsschlag pochte, die seinen Staub zu neuem Kreislauf aufnehmen wird, liebevoll bis ins Kleinste zu beschäftigen! Aus der uns umgebenden

Natur Wissen und Freude zu schöpfen, ist angeborener Drang: der Sinn für Natur fehlt von Hause aus keinem Menschen. Bei den uncultivirtesten Völkern selbst ist dieser Sinn ausgeprägt; ging er durch falsche Erziehung oder einseitigen Lebensberuf individuell verloren, so wird er, geweckt, zur Wohlthat. Erzwungen kann er bei abgestumpften Naturen freilich nicht mehr werden. Gerade in unserer bewegten, rastlos vorwärts drängenden Zeit ist es leider eine häufige Erscheinung, daß sich Menschen in allen Ständen vorfinden, geistig und körperlich trefflich beanlagt, die der sie umgebenden Natur fast völlig fremd, ja oft feindselig gegenüberstehen. Sie legen den ihnen vorgezeichneten Daseinsweg gewiß nicht ohne Geschick und Glück zurück, aber — wie ein beladenes, zur Mühle trottendes Thier, das die Augen kaum vom Wegstaub erhebt. Sie sind zu bedauern. Wem der Sinn, das glückliche Auge, für die Schönheiten unserer Natur fehlt, der hat, kommt endlich sein Stündlein, nur halb gelebt. Der Umgang mit der Natur im freien echt menschlichen Sinn, nicht an gelehrte Regeln, nicht an Bücherschematismus gebunden — es ist das schönste und wirksamste Förderungsmittel nicht nur zur vollkommenen Entwickelung aller unserer geistigen Kräfte, sondern überhaupt zur Erreichung eines freudigen Genügens am Dasein und Wirken. Er wirkt auf Herz und Gemüth veredelnd und erhebend; er schüttelt den Staub des alltäglichen Gewerkes ab und läßt in einer reineren Sphäre jene Erholung athmen, die dem Menschen klingendes Gold nicht zu verschaffen vermag. Und gar bedrängten Gemüthern, die in Arbeit und Sorge täglich den steinigen Weg zur Mühle wandern! Wie unendlich wohl thut ihren Augen das Grün der Gottesnatur, der Anblick eines herrlichen Abendhimmels. Gerade alle jene, die den Staub der Arbeit, das tödtende Einerlei und die Unannehmlichkeiten des Berufes in kurzen Mußestunden abschütteln möchten und frohe Erholung für Kopf, Gemüth und Körper verlangen, sie lädt die treue Gottesnatur so freundlich ein. Die fröhlich wachsende Pflanze, die mühesam der Erdkrume ihre Lebenskraft abringt, jede emsig vorübereilende Ameise, die bei allem Mißgeschick frohmuthig ihr Tagewerk vollführt, schon sie sind treulich gegebene, freundliche Vorbilder für uns alle. Wie fröhlich sprudeln in der Natur überall die Quellen zu edelsten Freuden, wie schön ist's, deren Krystall zu fassen. Wohlthuend sticht gegen das Gewühl der engen Stadt, ihrer Straßen und dumpfen Genußhallen in Feierstunden Feld und Wald, oder gar — wem ein glückliches Geschick es gegeben — das liebe, schöne Gärtchen ab! Hier winkt Dir Beschäftigung, Genuß, wie mannigfaltiger, reiner und edeler Dir vage Vergnügungen solches nicht bieten können. Es bedarf dazu keiner Folianten naturgeschichtlichen Wissens: das Auge, das die einfachsten Naturdinge mit Liebe betrachtet, lernt, indem es vergleicht und Schlüsse zieht. Die Ansicht, ein bescheidenes Stückchen Garten hinter dem Hause, ein Blumenplätzchen im Hofe könnten nichts Interessantes oder Belehrendes gewähren, ist falsch; es gehören dazu durchaus keine großen und seltenen Dinge: die einfachste Blüthe, Knospe, ein Blatt, das kleinste verachtetste

Geschöpfchen der Tausende, die Luft, Wasser und Erde beleben, bieten Dir reiche Gelegenheit zu Beobachtung und Freude am wunderbaren Weben der Natur. Die in der Regentonne umrollende Infusorie ruft Dir, wie die rastlos kreisende Kugel der Planeten im Weltall, die Größe und Allmacht der Schöpfung entgegen. Nichts ist klein und der Bewunderung unwürdig: derselbe Kohlenstoff, der gestern vielleicht noch in unserem Blute rollte, schwebt heute in der Abendwolke und wirkt morgen im keimenden Sämling! Wo wir hinblicken reicht Organisches und Unorganisches sich die Hand zu unendlich kleinem Werk mit vielleicht unermeßlich großer Wirkung!

Solchen, denen Bewunderung und Liebe für Natur gegeben, solchen, denen sie noch nicht völlig erstorben und die sich nicht zu gelehrt dünken, eine von Herzen kommende, einfache Lectüre mit ihren Bildchen zu durchblättern, soll unser Buch ein anregender Wegweiser vor allem im lieben Garten sein, führt sie Liebhaberei, Erholung oder Beruf in sein stilles Reich. Alle seien da herzlich willkommen und zur Wanderung durch die kleine Wunderwelt eingeladen.

Diese kleine Welt von Wundern ist thatsächlich vorhanden; es bedarf nur, die Pförtchen zu derselben zu finden und mit liebevollem Verständniß aufzuschließen: in Erde, Wasser, Luft, auf dem weiten Gebiete des Pflanzen- und Thierlebens begegnen uns dann Dinge, die vorher dem oberflächlichen Blick entzogen, unsere Bewunderung wachrufen müssen.

Dies Finden und Aufschließen der kleinsten Wunder, das Nachspüren nach dem geheimen Weben und Thun der Gottesnatur ist leider für unser körperliches Auge im hohen Grade erschwert, oft ganz unmöglich. Einmal bedarf es dazu des Freundes, der uns liebevoll auf das Nichtgeahnte, Verborgene hindeutet und dann vor allem einer Unterstützung und Schärfung unseres dazu zu unvollkommenen menschlichen Auges, um das Vorhandene, aber nicht Sichtbare, klar vor unser körperliches und geistiges Auffassungsvermögen treten zu lassen.

Beide Bedingungen dem sinnigen Gartenfreunde erfüllen zu dürfen, möchte der schönste Beruf unseres Buches sein: im zwanglosen Durchwandeln des Gartens will es freundlich den Blick auf das Interessante hinleiten und dann ihn da schärfen, wo er nicht mehr ausreicht.

Die großartige Erfindung des zusammengesetzten Mikroskops, das die kleinsten, winzigsten Dinge uns erst aus dem Reiche der Verborgenheit entreißt, sichtbar macht, welcher Wissenschaft und praktisches Leben längst schon reiche Ehren- und Dankeskränze geflochten, sie hat ihm letzteres in treuer Mitarbeiterschaft allein ermöglicht: die das Wort unterstützende bildliche Wiedergabe so vieler Dinge gestattet, die sonst unserem Auge und Verständniß für ewig verloren geblieben wären.

In welcher Vergrößerung immer dies geschehen, ist auf den Bildchen stets vermerkt.

Und nun zum Schluß:

Im Kopfbildchen der Einleitung sieht der freundliche Leser unter Wildkirschen und Linden ein schlichtes Gartenbänkchen. Es steht auf wonnigem Plätzchen des blumenreichen Gartens der Bodenseeinsel Mainau, wo Wilhelm, der Unvergeßliche, unser greiser Heldenkaiser, in liebevoller Gastpflege der Tochter so gern und noch im letzten Sommer seines begnadeten Lebens geweilt. Dies war dann sein Lieblingsplätzchen. Auf dem Bänkchen rastend, hat er sich in karg bemessenen Feierstunden mit offenem Auge an der herrlichen Gottesnatur hier erfreut, in stiller Beschaulichkeit vielleicht Bilder seines reich gesegneten, so ereignißvollen Lebens im Geiste an sich vorbeiziehen lassen. — —

Der Kaiser ist heimgegangen; Wildkirschen und Linden rauschen und flüstern über seinem Erzbild — sein hoher Geist, die nie ermüdende, rastlos arbeitende hohenzollersche Thatkraft aber lebt verjüngt auf unserem Kaiserthrone und in unserem erhabenen Kaiser Wilhelm II. fort, dessen reine Empfänglichkeit der Seele für die Schönheiten unserer Natur gewiß zu den leuchtendsten Edelsteinen seiner Krone zählen darf und uns nur zur Nacheiferung begeistern kann.

Wenn ich mit diesem schlichten, durch seine Erinnerungen so bedeutungsvollen Ruheplätzchen die Pforte meines bescheidenen deutschen Buches schmückte, glaubte ich ein weihevolleres, sinnigeres Gartenbildchen vom „Fels bis zum Meer“ dazu wohl nicht haben finden zu können.

# I.

## Im Mutterschoß der Erde. — Entstehung der Erdrinde. Zeugen aus versunkenen Zeiten. — Diatomeenpanzer. Foraminiferen. — Menschenspuren.

Wenn wir im ersten Frühling mit fleißiger Hand die Erde unserer Gartenbeete umgraben, so dringt ein Erd- oder Humusgeruch zu uns herauf, dessen eigenartiger, ich möchte sagen fruchtbarer Dunst uns angenehm umweht und den wir mit Behagen einathmen. Es ist gewissermaßen der erste Gruß des erwachenden Gartens an das Luftmeer: der Beginn ihrer erneuten, intensiven Wechselbeziehungen, die so Großes, Staunenswerthes zu leisten imstande sind.

Jeder Spaten unserer Gartenerde — welche gewaltige Geschichte hat er hinter sich! Lassen wir nur wenige Krümelchen davon durch unsere Finger gleiten, die der Wind in Millionen Theilchen nach allen Richtungen zerstiebt, sie könnten uns erzählen, was alle Bücher der Welt kaum fassen würden: die Geschichte ihrer Tausende, ja Millionen von Jahren!

Verlassen wir einmal im Geist den friedlichen, engen Rahmen der Hecke unseres Gärtchens und schwingen uns auf Flügeln der Phantasie hinaus, hinauf in das Universum, streifen im hohen Flug jene unerforschlichen Weltengebilde, deren Systeme die allgewaltige Schöpfungskraft allen Daseins mit fester Hand aufbaute, die der arme und doch so reiche Menschengeist in mühevoller Arbeit vergeblich sich zu erklären, zu ergründen sucht. Da kreist im dunkeln Raum das kleine Kügelchen von grauem Dunst umhüllt — unser Erdenheim. Was trägt es Elend und Jammer, was Kämpfen und Hoffen, was aber auch Herrliches und Großes, Erhebendes für den begeisterten Freund der Gottesnatur. Es rollt so seit undenklichen Zeiten, es wird so rollen, wenn unser Staub und der ärmliche Staub unserer Arbeit sich mit ihm vermählt, mit seinem Kern aus den Milliarden Atomen, mit seinem Grund und Boden: der Muttererde, auf der wir leben und wandeln.

Ganz hinten an der Gartengrenze liegt ein alter Stein, ein Findling, umsponnen von dunkelem Epheu und umrauscht von einer ehrwürdigen Linde. Dort setzen wir uns nieder. Der uralte Stein kann uns erzählen, berichten von der Entstehung unserer Erdrinde. Die noch nackten Stellen des Gesteins sehen uns so treuherzig an, doch mit welchem durchfurchten, verwitterten Gesicht! Er ist in seinen Spalten und Rißchen bewohnt, mit fast unsichtbaren Bäumchen der kleinsten Schorfflechten bedeckt, mit den hartnäckigen, kräftigen Zwergen der Pflanzenwelt. Wenngleich diese winzigen Organismen keine eigentliche Wurzel haben, mit der sie sich festzuhalten vermögen an dem Stahl ihrer Unterlage, so klammern sie sich doch mit ihren unendlich kleinen Mycelarmen (von denen wir später mehr hören) daran so fest, daß nur das Messer oder der Meisel sie abzulösen vermag. Figur 1 zeigt ein solches Pflänzchen mit abgebröckelten Steinatomen. Der mit Wasserdunst durchsetzte Strom des Luftmeeres peitschte seit vielen Tausenden von Jahren das Felsgesicht und benetzte es. Aetzende Stoffe der Atmosphäre behauchten seine Wangen und brachten dadurch den von der Luft getragenen Flechtenkeimen erwünschten Sitz. Und haben sie solchen einmal eingenommen, dann helfen sie unermüdlich den atmosphärischen Verwitterungseinflüssen zur Zersetzung des härtesten Felsgesteines; sie machen langsam aber stetig die Unterlage immer rauher, immer empfänglicher für die Wechselwirkungen der Temperatur, so daß die Oberfläche rissig wird, bröckelt und in Atomen herabfällt: aus dem Gestein wird im Laufe unendlicher Zeiten Steinschutt — Erde.

Fig 1.

Das ist der große Prozeß der Natur, der noch heute unter unseren Augen vor sich geht und in dem sich Pflanzenreich und Erdboden in ihren Uranfängen die Hand reichen. Doch der Stein sagt uns noch mehr: wie lächerlich unbedeutend diese Geschichte ihm, gegenüber der *seines* Entstehens, des Entstehens unserer Erdrinde überhaupt, dünke. Andere groteske Bilder möchte er uns flüchtig vorhalten und mit Staunen folgen wir seinen Schilderungen.

Er führt uns in die Urzeit.

Da schwebt vor unserem geistigen Auge ein riesiges Etwas: embryonenhaft zu Gas- und Dunstform verdichtete Wolken von Dämpfen des Silicium, Aluminium, Kalium. Es ballt sich in immenser Temperaturhöhe zur rotirenden Dunstkugel. Ist es uns ein Bedürfniß, ähnlich dem herrlichen Kern der Mosaïschen Schöpfungserklärung, dessen tiefer Sinn meist fälschlich verstanden und gedeutet wird, die Facen der Erdentwickelung in Schöpfungstage oder vielmehr Entstehungsperioden einzu-

theilen, so wäre dies der erste geheimnißvolle Tag, die erste Daseinsperiode unserer Erde von allerdings nicht sechs, sondern sieben Schöpfungsepochen.

Nun treten die Urgasarten hervor. Sauerstoff, Wasserstoff und Stickgas. Ungeheure elektrische Vorgänge zwischen diesen Elementen von Urerde und Luft rufen Feuer und Wasser ins Leben. Der Dampf verdichtet sich zu Tropfbar-flüssigem. Das ist die zweite Daseinsstufe.

Jetzt stellt sich uns die rotirende Kugel als ein ungeheuerer Tropfen feurig-flüssigen Elementes, von Dünsten umgeben, dar: die furchtbarsten Stürme eine Höllengluth durchsausend und vulkanischen Ausbrüche spotten der grotesksesten Gedanken an dieses Urbild! Aber die furchtbare Wuth erschlafft endlich. Allsgemach tritt eine Starre ein. Nach Verbrennung zu Erde oxydirter Kiesel-, Thon-, Kalk-, Kali- u. s. w. Stoffe entstand die kieselhaltige, erste Schale des Erdkörpers: der Urgranit der Geognosten. Gleich diesem starren Niederschlage ist der Niederschlag der abgekühlten Wasserdämpfe zum Urmeer zu denken. So ward die dritte Periode.

Nun traf auf das von Stürmen wieder umtoste, durch innere blasenauftreibende Revolutionen erschütterte Erdgebilde, das bisher noch in unheimlicher Dämmerung dahinsauste, der erste freie Sonnenblick! Eine Erzeugung von Kalksubstanzen in dem nun schon von den ersten niedersten Lebewesen wimmelnden Urmeere trat ein: es bildete sich Urkalk, Thonschiefer. Damit schloß die vierte Bildungsperiode.

Jetzt unter dem befruchtenden Strahl der Königin Sonne begann die Erzeugung und Fortentwickelung Tausender von neuen und wunderbaren Organismen; eine Periode ruhigeren Werdens: das erste vorweltliche Thier- und Pflanzenreich. Dies ist die fünfte Entwickelungsperiode. — Alle diese Zeitstufen müssen wir uns als unergründlich lange Zeiträume denken, mit nicht plötzlichem Abbrechen, sondern allmählig, unmerkbar in einander übergehend. Dennoch dürfen wir wohl mit Sicherheit annehmen, daß sich diese 5 Perioden in einem verhältnißmäßig kürzeren Zeitraum abspielten, als die noch kommenden.

Neue Revolutionen vergrößerten nun das Volumen der festen Erdoberfläche; durch Ablagerung von thierischem Kalk und pflanzlicher Kohle von Außen, durch Ausbrechen neuer Granite, des Porphyr und Basaltes von Innen. Die Uebersättigung der aus ihren Betten geworfenen Gewässer mit Trümmern und zerborstenen Massen ging dabei Hand in Hand. Dann trat die Absetzung der die größtentheils wieder untergegangenen Reste des Urlebens aufbewahrenden Gesteine, wie Flötzkalk-, Thonschiefer-, Sandsteingebirge ein. Das war der sechste Bildungstag.

Millionen Meeresbewohner erstarben jetzt infolge Entwickelung metallischer Substanzen; der Meeresboden erhob sich stellenweise zu höchsten Bergen, gewaltige Grabhügel versunkenen Lebens bildend. Eine Wasserüberströmung der trockenen Länder trat dadurch ein; Wälder und Thiere wurden zusammengeschwemmt: im „Schwemmland" der Geognosten begraben. Eine Wiederholung von Sturm und Ruhe erfolgt, ein Versenken in eine von kometenhaften Nebeln bedeckte

Atmosphäre; eine stellenweise Eisbildung macht sich geltend, bis endlich auf die beruhigte Erde, deren Klimas wechselten, die Lichtspannung der Sonne von neuem segnend wirkte. Es erhob sich eine den neuen Verhältnissen mehr angepaßte Generation an Pflanzen und Thieren: der Erdboden trug die ersten Fußspuren des Menschen. Dies ist der siebente und letzte Tag. —

Das alles erzählte uns der alte Stein und er mußte es wissen, denn er hat die meisten Schrecken und Wunder dieser Umwälzungen selbst mitgemacht, bis ihn in der furchtbaren Eiszeit, die etwa mit dem Auftreten des Menschengeschlechtes, in seiner heutigen Gestalt, zusammenfällt, eine gewaltige Eisscholle auf den Rücken nahm und vom fernen, hohen Gebirge her auf unser jetziges Gartenplätzchen trug: ein Zeuge der Vorwelt, wie sie im lieben deutschen Vaterlande bis in die entferntesten Flachländer vordrangen und zerstreut umherliegend von den versunkenen Zeiten träumen. Wenn der freundliche Leser — um nur ein Beispiel anzuführen — auf einer Wanderung die lieblichen Ufer des Bodensees streift, so wird er unweit der Thürme des alten Konstanz, im Weichbild, einen solchen riesigen, alten Gesellen finden, umrauscht von alten Bäumen, von Epheu umsponnen und umheckt; klare Alpenhäupter grüßen zu ihm herüber. Eis trug ihn einst dem Platze nah, die Erinnerung an Feuer trägt er in die Nachwelt, denn er liegt an häßlich entweihtem Ort. In sein ehrwürdiges Gesicht sind kurze Merkzeichen gegraben: „Hus † 1415“ und „Hironymus † 1416“; ihre sterblichen Körper sind hier zur Muttererde übergegangen, aber nicht durch friedliches Naturwalten, sondern durch die höllischen Flammen religiöser Unduldsamkeit sind sie in Asche zerfallen, zerstiebt.

Welch' gewaltiger Unterschied zwischen stahlhartem Fels, der kaum durch Gewalt zertrümmerbar und der weichen knet- und zerreibbaren Gartenerde und doch verhält sich letztere zu ersterem wie das Kind zur Mutter; in den gewaltigen Zeiträumen ist sie, wie schon angedeutet, entstanden und bildet sich durch den ewigen Kreislauf der Natur weiter fort. Es ist infolgedessen leicht erklärlich, daß der Kern unserer „Erde“ keineswegs aus Erde, sondern aus ungeklenter Materie bestehen muß, ja daß diese Materie sich den zur Urzeit entwickelten Zustand der Feuerflüssigkeit bewahrt haben kann oder muß, während sie weiter nach der Oberfläche erstarrt, dann geborsten, in Trümmer, Geröll und Schutt übergegangen. Könnten wir in unserem Garten in einen Schacht hinuntersteigen bis in unendliche Tiefen des Erdballs: was würde sich da unserer Wißbegierde alles offenbaren! Wir würden gewiß Beweise genug finden für das, was uns der alte Stein erzählt und dafür, daß unsere Gartenerde, im Verhältniß zur riesigen Tiefe des Erdinnern, nur ein elendes Staubschichtchen bildet, das aber zu seiner Entstehung eine undenkbar lange Zeit benöthigte. Wer z. B. in unserem nördlichen Vaterland, hinab durch seine ergiebige Gartenkrume, ins Erdinnere stiege, er würde durch die zerfallenen Reste der Urwälder, die dem Boden einverleibt, bald durch Sand und Thon, beides in mannigfach wechselndem Verhältniß, zu einem mehr oder minder bindenden Lehm

gemischt, dann zwischen rundlichen kleineren und hierauf durch Schichten größerer Gesteinsbrocken vordringen müssen. Dieser Thon, Sand und Gesteinschutt war aber sicher nicht von Anfang der Erdbildung an auf dieser Stelle, auch ist das alles, durch welches wir hinabstiegen, nicht die ursprüngliche Form. Wir würden bald finden, daß diese Theile nur auf anderen Gesteinmassen lagern, die lange vorher schon da waren, also älter sein müssen. Vulkanische Kraft oder Wasser waren die Veränderer und schrieben ihre Hieroglyphen in die Erdrinde, deren Schlüssel nur die Geognosie, die Lehre von der Zusammensetzung der festen Erdrinde durch die Körper des Mineralreiches, herauszugeben vermag. Näher auf sie einzugehen ist unseres bescheidenen Buchumfangs Beruf nicht; aber was das Auge des Geognosten als Archive und Denkmäler der Vorzeit erkannt — stößt es als kleine Restchen uns in der Gartenerde auf — mit umso größerem Interesse wollen wir es betrachten, als Grüße längst untergegangener Zeiten und ihrer Thier- und Pflanzenformen.

Bei einem Heruntersteigen in die Gartenerde würden wir aber nicht allein interessante Aufschlüsse über ihre Dichtigkeit, sondern auch über ihre Temperatur erhalten: beides ja von so großer Wichtigkeit für die sie ernährende Pflanzenwelt. Es ist ja eine bekannte Thatsache, daß die Temperatur des Erdinnern völlig unabhängig von den Wärme- oder Kälte-Einflüssen der durch die Sonne hervorgerufenen Wechsel der Jahreszeiten bleibt. Schon etwa $1\frac{1}{2}$ Meter unter der Erdoberfläche zeigt uns das Thermometer nicht mehr den Wechsel der täglichen Temperatur, sondern nur noch den jährlichen, von Sommer und Winter. Aber auch diese Schwankung geht immer mehr verloren, je tiefer wir hinabsteigen und in unserer gemäßigten Zone liegt die Grenze der unveränderlichen Temperatur in einer Erdtiefe von etwa $18\frac{1}{2}$ Meter. Aus diesem Grunde ist ein geschlossener Keller im Sommer umso kühler, je näher er dieser Tiefe gleichkommt; im Winter dagegen macht sich gerade der umgekehrte Fall bemerkbar und in tiefen Bergwerken, die weit hinunter in die Eingeweide der Erde führen, ist selbst bei schneidendster Winterkälte eine relativ hohe Temperatur, die mit der Tiefe, wenn auch langsam, stetig zunimmt und zwar im Durchschnitt bei einem tieferen Vordringen von je $32\frac{1}{2}$ Meter um + 1 Grad (Celsius). Angenommen, diese Wärmezunahme gehe mathematisch genau ihren Weg weiter, so hätten wir in einer Tiefe von 3250 Meter schon die Siedehitze des Wassers und inmitten der Erdkugel schließlich eine Hitze von vielleicht 250000 Graden Celsius! Ein solcher Hitzgrad übersteigt natürlich alle menschliche Vorstellung, da die größte Hitze, die künstlich durch Menschenhand erzeugt werden kann, wohl nicht über 3—4000 Grad C. hinausgeht. Er wäre auch eine reine Unmöglichkeit, da eine solche Hitze, die alle Erdmaterien weit über Feuerflüssigkeit, also zum Verdampfen oder Verbrennen brächte, von diesen nicht ausgehalten würde. Daß ein feuerflüssiger Kern aber vorhanden sein muß, ist für sicher anzunehmen.

Doch zurück, hinauf zur Erdrinde. Wir haben gesehen, daß die Erdbildung aus Gestein heute noch ihren Fortgang weiternimmt; daß aber unzählige Krystalle, wie wir sie oft in mikroskopischer Kleinheit in der Gartenerde, in jedem Blumentopf finden können, daß besonders der Tuffstein, mit dem wir oft unsere Felspartien im Garten aufbauen, noch heute „wachsen", dieser Gedanke ist uns weniger geläufig. Und doch ist es so. Solche kleinen Vorgänge beachtet der schnelllebende menschliche Geist nicht; unsere irdische Lebensdauer ist auch viel zu kurz, um in Person deutlich merkbare Veränderungen in dergleichen wahrzunehmen. Wie manches mal zerschlagen wir im Unmuth, aus Gründen der Wißbegierde, einen im Boden gefundenen Stein und staunen dann, wenn er eine sogen. „Krystalldruse" in seinem größeren oder kleineren inneren Hohlraum enthält. Solche Drusen bilden sich heute noch im Mutterschooß der Erde und das Geheimniß solcher Bildungen können wir uns durch ein kleines Experiment verdeutlichen. Legen wir eine Anzahl Baumwoll- oder anderer Fäden in eine kleine Schale mit starker Salzlösung, so daß sie über den Rand weghängend mit einem Ende den Boden berühren, so beginnt sogleich ein Prozeß der Mineralbildung. Die Fäden ziehen, wie der Docht der Lampe, nach dem Haarröhrchengesetz, die salzige Flüssigkeit an sich und bis zum Boden. Jedes verdunstete Wassertheilchen läßt ein Partikelchen Salz zurück, welches nach dem ihm innewohnenden, wunderbaren Gesetz eine bestimmte Gestalt einnimmt — es krystallisirt: in kurzer Zeit hat sich den ganzen Faden entlang ein Krystallbogen gebildet. Dasselbe geschah in der Steindruse. Es ist der härteste Stein nicht so dicht, daß ihn nicht nach allen Richtungen die feinsten Haarröhrchen durchkreuzten, die Wasser einzuziehen vermögen. Das durch den Boden zum Stein gedrungene Wasser enthält aber mineralische Lösungen; sie sickern mit ein, setzen sich am Rande des Hohlraums fest und je langsamer sie daran verdunsten, desto regelrechter und schöner bilden sich die der Lösung eigenthümlichen Krystallformen. Da erstehen die köstlichen Bergkrystalle, Amethyste und Topase und sind dann später doch nicht mehr im Wasser löslich. In moorigen Wiesen stoßen wir oft auf ockergelbe Flüssigkeiten, aus denen sich nach und nach verschiedene Gebilde absetzen und wie eine Kruste Gegenstände überziehen; sie bilden keine Krystalle, aber den sogen. Raseneisenstein unter unseren Augen. Eine solche Verkrustung und Verkittung braucht aber keineswegs durch Eisen allein entstanden zu sein, sondern kann sich durch Kalk oder Kieselerdelösungen vollziehen, so daß sich schließlich aus weichen Schwemmlagen feste Steine, ja Felsen bilden. Der harte Sandsteinfels ist ja z. B. nichts anderes, als eine solche Verkittung von Quarzkörnchen und, ist der Kitt durch Kalk gebildet, so läßt verdünnte Salzsäure vor unseren Augen das Felsstückchen, das wir untersuchen wollen, in ein Häufchen losen Schwemmsandes zerfallen.

Derartigen und ähnlichen, in gewaltigeren Maßstaben erfolgten Vorgängen verdanken wir es besonders, daß uns der Mutterschooß der Erde so reiche Reste und Spuren der Urzeit, der Vorwelt und längst versunkener Zeiten von Thier-

und Pflanzenreich aufbewahrt hat. Wenn auch unsere geognostisch meist bescheidene Gartenerde durch das Zerfallen ihrer Bestandtheile höchst selten mit bloßem Auge sichtbare derartige Dinge zum Vorschein bringt, so giebt es doch Gärten und Untergründe in unserem Vaterlande, in denen gewaltige derartige Schätze schlummern, selbst wenn sie oft nur mit dem Mikroskope erkennbar sind.

Welche überwältigend interessante Stunde für unsere Wißbegierde würde uns schlagen, wenn wir an einem traulichen Sommerabend, etwa von der Laube aus, die Gartenfläche vor uns verwandelt sähen: mit einem Schlag zurückgeworfen in die Urzeit! Pflanzen und Thiere, ihre Perioden der Entstehung mit der jedesmaligen Körpergestalt zögen an unserem Geistesauge vorbei! — Zuerst ein wildes Wasser, in dem sich Seetange an nackten Felsenriffen von krystallinischem Schiefer und Grauwacke erheben, umfluthete unseren Garten; in ihm wimmelte es vom nackten Schleimkörperchen des Urthiers, vom Eozoon an, bis zur Koralle bis zu den Trilobiten. Es heben sich dann Sumpfstellen empor: Kalksteine, Kohlensandsteine liegen umher; der Schildkopffisch sieht schon aus dem Urmeere, Kopffüßler und die ersten Wasserechsen durchrudern seine Wogen. Auf dem Sumpf über Schwimmpflanzen sprossen riesige Schachtelhalme, Siegelbäume, Bärlappe, gewaltige Farne und die ersten Nadelbäume. Von Sturm geborsten, sinken sie nieder und werden zur Steinkohle. Darüber baut sich ein Hügel von Thonschiefer auf; der rothe Sandstein wächst, der Zechstein und Mergel, Gyps und Dolomit erwachen zum Dasein. Nun erregt sich das Stückchen Meer von vielgestalteten Fischleibern; vom hohen Palmfarn läßt sich rasselnd eine abenteuerliche Flugechse zur Woge nieder und wird dort vom neidischen Rachen des Plesiosaurus, von dem Wasserdrachen, von Fischechsen begrüßt. Auf merkwürdigen Nadelbäumen, die zwischen Muschelkalk, Jura, Kreide und über Quadersandsteinen hervorsprießen, hockt der Urvogel, während durch das dichte Weidenunterholz die Iguanechse und die Riesenechse bricht. Dann verändert sich wieder das Bild. Wir sehen das Wasser mehr zurücktreten; zum Sandstein, Schieferthon und Kalkstein gesellen sich die Braunkohle, das Grab neuerer Pflanzen; dann der Mergelschiefer. Moorpflanzen, wie groteske Binsen und Schilf, in dem das erste ungeheuerliche Beutelthier haust, werden von herrlichen Palmkronen überragt, woraus uns die scheußlichen Fratzen der Uraffen die Zähne zeigen. Im Hintergrunde bilden Lorbeerarten und Eichen ein Wäldchen, in dessen Schatten das riesenhafte, zottige Mammuth, das Nashorn, der Höhlenbär wandeln und vor denen der Moschusochse und die erste Pferdegestaltschen entfliehen. Und nochmals ändert sich die Scene. Die lieben Berge unserer Heimath tauchen im Hintergrunde immer bekannter auf: erratische Gesteine und Löß, umrankt von der Brombeere. Aus dem Gerölle und angeschwemmten Land grüßen die ersten Buchenwälder und nur noch spärlich zeigen sich Mammuth und Höhlenbär. Ein Hirsch jagt an uns vorbei, denn es raschelt im Gestrüpp und eine Gestalt tritt aus dem Waldesdunkel, halb aufrecht, halb auf allen Vieren: ein Stück zottigen

Felles schlägt um ihre Lenden, in der einen braunen Faust einen Büschel Holzäpfel. Ein scharfblickendes Auge starrt uns fragend an! Wer ist die Gestalt, deren Anblick uns so abstößt und doch so mächtig auf uns wirkt? Es ist der Urmensch — unser eigenes Geschlecht: der Mensch auf der ersten Stufe einer Leiter, die heute tief unter uns schon schwankt, aber noch keineswegs erstiegen ist. — Das Stückchen Traumland da vor uns wird dem Auge in seinen drei Naturreichformen immer vertrauter; wohlbekannte Blumen senden ihren Duft zu uns herüber, ein würziger Apfel fällt vom nächsten Baume; ehe wir uns versehen, schlägt die bekannte Abendglocke an unser Ohr, ein summendes Käferchen stößt an unsere Stirne und der Traum schließt mit der Wirklichkeit: im Abendlichte liegt unser Garten vor uns, Friede und Ruhe athmend. —

Wollten wir nun in eingehenderer Weise die Bildung des Erdreichs verfolgen, seine Bestandtheile zergliedern und betrachten, die es ermöglichen unserer heutigen Pflanzenwelt einen dauernden und behaglichen Wohnsitz ihrer Wurzeln abzugeben, so würde uns das weit über den Rahmen dieses Buches führen. Wir müssen uns begnügen, unsere Erdkrume als das letzte Verwitterungsprodukt von hauptsächlich jenen Mineralien zu betrachten, welche kieselsaure Thonerde als Hauptbestandtheil besitzen. Sie besteht also im großen Ganzen aus pulverig, erdig erscheinenden Mineraltheilen, welche in angefeuchtetem Zustand eckigrundliche, zwischen den Fingern knetbare Krümel oder Krumen bilden, die bei viel Wasserzuguß in feinsten Schlamm bildende Theilchen zerfallen, zum Theil auf der Oberfläche schwimmen, dabei sich aber im Wasser *nicht* auflösen. Alle anderen Reste von Mineralien, die der Boden führt, so das Eisenoxyd, der kohlensaure Kalk und Gyps bilden im trockenen Zustand steinartige oder pulverige Massen, aber keine wahre Erdkrume, denn sie sind theils schon im gewöhnlichen, theils im kohlensäurehaltigen, theils im humussäureführenden Wasser veränderlich oder ganz auflösbar. Diese bilden also die Zuthaten, ohne imstande zu sein, den Pflanzenwurzeln allein die dauernde haltbare Wohnstätte zu bereiten. Was uns bezüglich der Bestandtheile unserer Gartenerde speciell noch von Interesse sein wird, werden wir bei der Betrachtung des Humus später erfahren.

Zunächst interessirt uns die Frage: was für Dinge kann uns ein Durchstöbern unserer Gartenerde ans Tageslicht bringen, die unzweifelhaft echte Zeugen der Vorwelt sind, oder wenigstens unermeßlich lange hinter uns liegende Zeiten gesehen haben; was für Spuren deuten auf die Kindheitszeiten unserer menschlichen Vorfahren? Darauf müssen wir antworten, daß unsere Gartenerde so gut wie andere Theile der Erdrinde, besonders in ihrem Untergrunde, alle diese Dinge enthalten kann; freilich die eine mehr, die andere weniger, je nachdem sie das Glück hat, auf geognostisch dafür wichtigen Schichten zu ruhen, ob sich einst auf ihrem Boden vorweltliche Thier- und Pflanzenformen befanden oder vorhistorische menschliche Gestalten bewegten.

Schon die alten Naturforscher haben wahrgenommen, daß man in der Erde nicht nur öfters einzelne Theile von Pflanzen und Thieren als sogenannte Versteinerungen findet, sondern auch auf eine Menge von Abdrücken in Stein stößt, besonders von Blättern und weichen Früchten. Von allem dem werden wir im Garten höchst selten etwas finden und deshalb kaum Gelegenheit haben, den Fund als Wegweiser für das Gestein des Untergrundes zu verwerthen; denn es ist Thatsache, daß für gewisse Schichtgesteine charakteristische Thierformen, die meist in denselben zugrunde gingen, vorhanden sind. Die ersten Spuren eines Pflanzen- und bald darauf eines Thierlebens finden sich im allgemeinen in allen Sedimentgesteinen ältester Art, das sind Schichtenlager, wie Thonschiefer und Zechstein, die durch das Wasser entstanden sind. Aber von diesen Lebewesen werden wir im Garten wohl kaum die Spur finden. Dagegen aus der sogenannten Secundärzeit, die mit ihren Palmenfarnen, Echsengestalten, dem Muschelkalk, der Kreide an uns vorüberzog, können wir hin und wieder in Kieselerde und kreidehaltigen Böden die interessantesten Funde machen. Aber meist nur mit dem Mikroskop, da diese Reste der Lebewesen ganz unendlich klein sind.

Gewiß haben die meisten der freundlichen Leser schon von Infusorienlagern gehört, das heißt gewaltigen Schichten von kiesel- oder kalkhaltigen Schalen oder Panzern winziger Thierchen, die durch eine ungemein zahlreiche Vermehrung ganze Schichten, ja Berge aufbauten. Der Ausdruck ist zwar zumeist falsch, da diese „Thierchen“, wie wir in der Folge sehen werden, gar keine Infusorien sind oder waren und daß man diese Bezeichnung, in Ermangelung einer passenderen, gemeinhin für alle mit bloßem Auge nicht gut wahrzunehmenden Lebewesen gebrauchte, die zudem gar nicht alle dem Thierreich zugezählt werden dürfen. Durchsuchen wir nämlich auf dem einschlägigen Boden gewöhnliche, nicht gar zu trockene, humöse Gartenerde mit dem Mikroskop, so werden wir bald zum Beispiel auf merkwürdige stäbchen- oder schiffchen- auch thalerförmige Figürchen aufmerksam, die meist wasserhell in bewunderungswürdiger Weise gestrichelt und gerippt sind. Es sind unendlich kleine Kieselpanzer von sogenannten Diatomeen, die, trotz der Tausende von Jahren seit ihres Absterbens, sich unverändert erhalten und, was das merkwürdigste ist, heutzutage in unserer Gartenerde in denselben Formen in noch lebenden Nachgenerationen getroffen werden. Die Diatomeen leben eigentlich im Wasser, meist im süßen Wasser; da sie aber wegen ihrer außerordentlichen Kleinheit unendlich wenig Wasser benöthigen, darf es uns nicht wundern, wenn sie schon in mäßig feuchter Erde zu vegetiren vermögen, denn in einem einzigen Cubikcentimeter Gartenerde können bequem viele Tausende ihr Dasein fristen und sich vermehren. Figur 2 zeigt uns Diatomeen verschiedener Formen, wie ich sie in der

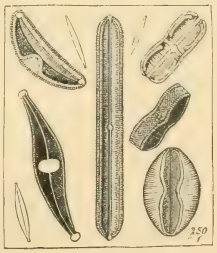


Fig. 2.

Erde fand, in 250facher Vergrößerung. Ihre außerordentliche Kleinheit läßt sich darnach leicht bemessen und wird es dadurch begreiflich, daß man derartige Wesen erst dann mit bloßem Auge bemerkt, wenn viele Millionen übereinander aufgeschichtet lagern. Dies trifft aber an vielen Stellen der Erdrinde, auch in unserem Vaterlande zu. So bildet zum Beispiel der Untergrund der Mark Brandenburg, speciell der von Berlin, vornehmlich derartige ganz gewaltige Diatomeenlager; das Leben und Treiben der deutschen Reichshauptstadt spielt sich also auf einem Leichenfelde von Myriaden von Millionen derartiger Lebewesen ab und wer aus dem Gewühl der Weltstadt seine Blicke hinauf zu der ehrwürdigen Kuppel des Kaiser- und Königsschlosses zu Berlin erhebt, wird kaum ahnen, daß sie, sammt ihrer Kaiserstandarte, zum Theil von den zarten Leibeshüllen dieser mikroskopischen Geschöpfe getragen wird. Der berühmte Naturforscher Ehrenberg, bekannt als Reisegenosse Alexander von Humbolds auf seiner asiatischen Forschungsreise, gab, wenn er auch selbst dabei manchen Irrthümern unterworfen blieb, den außerordentlich wichtigen Anstoß zur Kenntniß derartiger niederer Lebensformen; er ließ, angeregt durch die Kenntniß der Diatomeenlager unter Berlin, aus solcher Erde, vermischt mit Thon, Ziegeln brennen, die, mit Wachs überzogen, die Eigenschaft besaßen, auf dem Wasser zu schwimmen, dabei aber sehr haltbar und fest blieben. Derartige Ziegel wurden mit gutem Erfolg sowohl beim Bau des sogenannten Neuen Museums als beim Kuppelbau des Schlosses zu Berlin verwendet. Noch eigenthümlicher wird es uns berühren, wenn wir erfahren, daß unsere Köchinnen der Neuzeit — freilich ohne es zu ahnen — ihre blinkenden Puddingformen und andere Gegenstände mit den Panzerresten ehrwürdiger Zeugen der Vorwelt blank poliren. Das jetzt vielfach zu derartigen Zwecken in Handel gebrachte „doppelt geschlemmte Silicium“ (Kieselerde), ein Putzpulver, das schön glänzend macht, ohne das Metall anzugreifen, hat sich mir unter dem Mikroskop, zu meiner Ueberraschung, als ungemischte Ansammlung von Billionen schön und wohlerhaltener Kieselpanzer von Diatomeen entpuppt. Figur 3 stellt ein winziges Staubpartikelchen dieses Pulvers dar.

Fig. 3.

Der freundliche Leser wird mit Recht nun fragen: „Was waren das für merkwürdige Lebewesen, waren es Thiere?“ Die neuere Wissenschaft antwortet darauf mit einem entschiedenen „Nein!“ Selbst die scheinbar willkürliche Bewegung solcher, noch lebender Geschöpfe — die wir später noch näher betrachten wollen — giebt ihr keinen Grund, darin etwas Thierisches zu erkennen, da gewichtige Gründe vorliegen, die Diatomeen, wie alle Stäbchengeschöpfe oder Bacillarien, ins Pflanzen-

reich zu verweisen. Der Ausdruck „Bacillen“ hat für die Neuzeit einen bedeutungsvollen, fast schreckenerregenden Sinn. Wer hat nicht schon von den unter dem Begriff „Bakterien“ zusammengestellten parasitischen Bacillen gehört, den heimtückischen Lebewesen, denen nunmehr fast sämmtliche epidemischen und viele andere schwere Krankheiten des Menschengeschlechtes in die Schuhe geschoben werden müssen! Glücklicherweise haben unsere harmlosen Diatomeen mit diesen nichts gemein; ja es kommt sogar vor, daß diatomeenhaltige Erden, wie zum Beispiel das sogenannte Erdmehl, von Völkerschaften in Zeiten der Noth als Zuthat zum Brot gebacken werden, mit freilich zweifelhaftem Erfolg, denn die Wanderung durch den menschlichen Magen wird den tapferen Panzerwesen nichts anhaben.

Aber diese Zeugen vorweltlichen Lebens in der Gartenerde sind nicht die einzigen. Haben wir nur kalk- und kreidehaltigen Boden oder derartige Gesteine im Untergrund, oder aber liegt unser Gärtchen in der Nähe von Meeresdünen, am Ufer gesteinführender Ströme und Flüsse, so werden wir mancherlei weitere Grüße der Vorwelt darin finden können; aber wieder meist so unendlich kleine, daß wir sie mit dem unbewaffneten Auge niemals wahrnehmen würden. Da sind besonders die sogenannten Foraminiferen, wie sie zu vielen Tausenden in jedem Stäubchen gewisser Kreiden eingelagert sind. Figur 4 stellt uns solche dar. Es sind nichts anderes, als urweltliche Schneckchen und Muschelchen von so außerordentlicher Feinheit, daß selbst ein Zerstampfen mit Polirstahl und Reiben im Mörser ihnen gar nichts anhaben kann; ja unter der furchtbaren Wucht eines Krupp'schen Dampfhammers gingen solche Häuschen vorweltlicher Geschöpfe gänzlich unversehrt hervor und wir staunen über die Richtigkeit des Satzes: Wird die Feinheit und Zartheit eines Gebildes übertrieben, so wird sie zur Macht! Und diese Foraminiferen wurden es, denn sie bilden in der Kreideformation, mit dem amorphen (formlosen) Kitt zusammengebacken, gewaltige Berge und Felsen; das Schulkind schreibt unter Bangen sein Abc damit an die Wandtafel und die Dame überreicht beim Besuchemachen Millionen dieser Vorweltzeugen mit der Visitenkarte: die Stahlwalzen des Papierfabrikanten, die Kraft der Presse des Buchdruckers haben ihre zarten Gehäuse im kreidehaltigen Carton oder Papier nicht zu zerstören vermocht.

Fig. 4.

Von den tausenderlei anderen Funden in der Gartenerde letztvergangener Jahrhunderte, von der alten Münze, vom Henkelchen des längst verklungenen Töpfchens, das gewiß Interessantes berichten könnte, bis auf das halbvermoderte Perlmutterknöpfchen, wollen wir schweigen, auch davon, was uns das fast zur Erde

gewordene Knochenreſtchen da erzählen könnte. In Figur 5 ſehen wir ein ſolches. Es ſtammt aus neuem Gartenboden, vom Fuße des durch ſeinen Scheffel'ſchen Ekkehard beſungenen Hohentwiel. Dieſer grüßt den Leſer am Eingang des erſten Abſchnitts aus hehrer Mondnacht, als Zeuge der einſt furchtbaren Bildungskräfte unſerer Erdrinde.

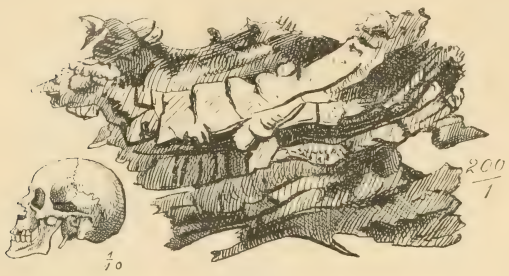


Fig. 5.

Ein Würzelchen eines ſchon längſt dahin geſtorbenen Baumes war einſt in dieſes Knochenreſtchen eingedrungen, hat da Nahrung geſucht und gefunden, wo vordem menſchliches Denken, Fühlen und Hoffen wohnte; es iſt aus dem Schädel eines Menſchen des kräftigen deutſchen Stammes der Alemannen und wohl 1500 Jahre alt, denn ſolcher lag im längſt vergeſſenen Todtenfeld daneben, zerfallen und zerbröckelt. Aber noch weit älter, möglicherweiſe 5000 Jahre alt, iſt der Gruß, den Figur 6 dem Leſer beut; es ſind Zellen aus dem Holze, das ein damaliges, faſt unbekanntes Menſchengeſchlecht als Pfähle und rohe Balken zu ſeinen, in das Waſſer des Bodenſees hinausgebauten Hütten verwendete, aus den älteſten Theilen einer ſogenannten Phahlbaute. Derartiges Holz, oft tief unter Torf oder Culturerden begraben, wo längſt kein See mehr ſeine Wogen treibt, hat ſich uns, wenn auch ſchwarz, wie verkohlt, erhalten. Es fand ſich ſchon in manchem Seegärtchen beim Graben und Rigolen und daneben abenteuerliche, primitive Werkzeuge und Waffen aus Stein: Beile, Hämmer, Meiſel, Meſſer, Speer- und Pfeilſpitzen, womit dies verſunkene Geſchlecht arbeitete, jagte und kämpfte, ſiegreich den Mühen und Gefahren des Daſeins trotzte. Derartige Werkzeuge und Waffen finden ſich im hieſigen alten Culturgeſtade häufig. Das nach der Natur verkleinert gezeichnete Bild der Figur 7 ſtellt uns ſolche Erdfunde dar; deren Handhaben und Griffe ſind meiſt aus dem Geweih eines nicht mehr lebenden Hirſches hergeſtellt: Grüße aus einer Zeit, die als die bekannte älteſte in der Entwickelungsgeſchichte des Menſchen betrachtet werden muß, aus der ſogenannten Steinzeit, die das ſpäter auftretende Metall, die Bronce und das

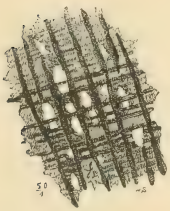


Fig. 6.

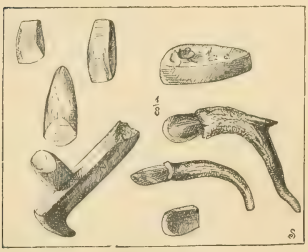


Fig. 7.

culturbringende Eisen noch nicht kannte. So erschließt uns der Mutterschooß der Erde als stummer und doch beredter Mund eine Geschichte, die alles Grübeln, aller Scharfsinn des zu hoher Culturstufe gelangten Menschen ohne ihn niemals gefunden haben würde.

## II.

### Bestandtheile unserer heutigen Gartenerde. — Humus. Temperaturverhältnisse des Gartenbodens.

Ganz ähnlich wie mit der ehrwürdig aussehenden Rinde eines uns lieb gewordenen alten Baumes in unserem Garten, verhält es sich mit der Erdoberfläche, der Erdrinde. Da ist die zwar mannigfach zerrissene, aber dennoch feste Rinde, der feste Felsgrundbau und die durch Zerstörung und Zersetzung der Rinde hervorgegangene abgestorbene Masse oder Mulm, der Steinschutt und Erdboden.

Wir begnügen uns hier mit der genaueren Betrachtung des letzteren, wie wir gesehen haben, des Endresultates von Arbeiten und Vorgängen unermeßlich langer Zeiten, in dem wir den Ernährer und Wirth unserer Gartenpflanzen begrüßen.

Es ist ja eine bekannte Thatsache, daß alle Gewächse, an deren Organismus man eine ausgeprägte Wurzel, einen Stamm oder Stengel und Blätter wahrnehmen kann, einer Unterlage, eines Substrates bedürfen, welches ihren Wurzeln nicht nur ein Festhalten gegen die Gewalten heftiger Luftströmungen ermöglicht, sondern sie auch mit allen jenen Nahrungsstoffen zu versorgen imstande ist, die sie zu ihrem Leben, zum Erhalten und Aufbauen ihrer Pflanzenglieder benöthigen. Beide Bedingungen finden sie in der obersten Erdrindenlage, in der Erdkrume, hier also in der Gartenerde erfüllt. Welche wichtige Rolle die Thonsubstanz dabei spielt, haben wir früher schon gesehen und wollen uns deshalb auch hier daran erinnern, daß die Natur vornehmlich in der Thonsubstanz eine Hauptmitarbeiterin gefunden hat, die ihr hilft alle jene Bodenarten zu schaffen, die imstande sind, das so gewaltige Reich der Pflanzen zu ernähren und zu erhalten. Wir wollen deshalb diesem wichtigen Erdbestandtheil etwas nähere Betrachtung schenken, zumal er ja auch sonst, seit undenklichen Zeiten, dem Menschen ein treudienender Genosse geworden, vom primitivsten ungebrannten Napf an bis zur stilvollen römischen Urne, vom rohen Ziegelstein, vom bescheidenen Blumentopf bis zum durchscheinenden Porzellantäßchen: in der Hütte des Bettlers, im Königspalaste ist er zu Hause.

Chemisch betrachtet bildet Thon ein Aluminiumsilikat, das heißt kieselsauere Thonerde, die vom Wasser fortgeschwemmt, sich mit Sand gemischt als Ackererde ablagert, oder an geeigneten Stellen die Thonlager bildet. Aluminium selbst ist ein 1827 erst entdecktes, sogenanntes „leichtes“ Metall, weiß, mit einem Stich ins Blaugraue; es ist ebenfalls, wie Silicium, einer der verbreitetsten Bestandtheile unseres Erdkörpers und bildet als Aluminiumoxyd, das heißt auf natürlichem Wege

in Asche verwandeltes Aluminium, die Thonerde. Je freier von Sand- und anderen Beimischungen der Thon in der Erde sich zeigt, desto charakteristischer sind seine Eigenschaften; doch ist sein Vorhandensein zumeist leicht zu bestimmen. Eine eingetrocknete Regenpfütze auf dem Gartenweg, auf einem Beete, sehen wir bei Sonnenschein bald rissig werden: die Oberfläche bekommt Sprünge; die dazwischen liegenden Feldchen schälen sich ab, biegen sich auf und schließlich zerfallen sie. Legt man ein solches hartes Thonplättchen in Wasser, so weicht es sich nur langsam auf, wird aber sofort schmierig, schlammig und verläuft zuletzt zu Schlamm; dabei hält es das Wasser sehr fest. Aehnlich verhält sich der unreinere Lehm; doch läßt sich letzterer unter den Fingern nie in so dünne, nicht brechende Blättchen und Stengelchen auswalzen, da er weit brüchiger ist. Er giebt deshalb in der Industrie nur ordinäre Thonwaaren oder Ziegel ab, während sich der reine, feinste Thon, das weiße Kaolin, zum Porzellan umwandeln läßt. Wenn der Thonschlamm im Boden gefriert, wird er bei langsamem Aufthauen nicht wieder zu Schlamm, sondern wie wir uns im Winter nach starken Frösten im Garten überzeugen können, zu krümeliger Masse, was wir gern sehen. Im reinen Zustand vermag dieser Bodenbestandtheil 70% Wasser in sich festzuhalten und läßt nach Untersuchung Fachgelehrter bei etwa + 15° R in 4 Stunden nur 32 Theile verdunsten; er zieht aber nicht bloß Wasser, sondern auch fette Substanzen, Oele und selbstredend alle in Wasser löslichen Mineraltheile, wie Salze an, was, wie wir sehen werden, von großer Wichtigkeit für das Pflanzenleben ist; ja er vermag sogar Gase, welcher Art sie immer sein mögen, aufzusaugen. Die stärkste Auffaugungsfähigkeit in jeder Hinsicht zeigt der mit Humustheilen vermengte Thon. Da nun vom Thon des Bodens beispielsweise ganz verschiedene Salze angezogen werden können, die beim Zusammentreffen häufig neue Verbindungen eingehen, sich gegenseitig zerstören oder aufheben, so liegt es auf der Hand, wie jede Düngung mit Kunstdüngern, die ja meist aus Salzen bestehen, im Thonboden eine besonders richtige Wahl erfordern, um nicht die Pflanzen dadurch unter Umständen zu schädigen. Würde ein Boden zum Beispiel durch aufgebrachten Teichschlamm, den der Gartenfreund als werthvollen Dünger schätzt, Schwefeleisen erhalten, so wäre doppeltes Besinnen nöthig, da dann der Fall einträte, daß diese Substanz aus sich heraus zweifach schwefelsaures Eisenoxydul bildete, ja sogar imstande wäre, den Thon selbst zum Theil in schwefelsaure Thonerde und Alaun umzuwandeln. Dies nur als ein Beispiel.

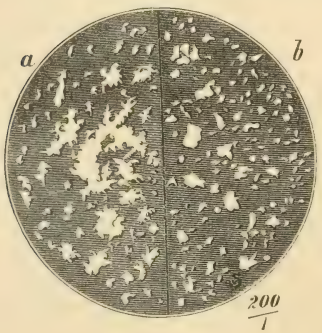


Fig. 8.

Figur 8 zeigt uns ein Stäubchen a) trockenen, b) feuchten gemeinen oder Töpferthon. Nach Dr. Senft enthält der reine Thon 47,05 Kieselsäure, 39,21

Thonerde und 13,74 Wasser. Natürlich findet sich der Thon in unserer Gartenerde niemals rein vor; stets ist er durch chemische oder mechanische Beimengungen verunreinigt, letzteres besonders durch Mineralreste, wie Sand, Eisenoxyd und dergleichen, sowie Organismenreste, so daß er dadurch zu Lehm, Mergel, Eisenthon ꝛc. wird. Dadurch ist seine Pflanzenproductionskraft oft gänzlich alterirt, wie zum Beispiel durch Beimischungen von kohlensaurem Kalk oder Kieselmehl, wodurch er in glücklicher Weise an Zähigkeit, Nässe und Kälte verliert. Durch Beimengungen von feinzertheilten Humussubstanzen, die jede Gartenerde enthalten muß, oder Eisenocker, gewinnt er an Feuchtigkeitsanziehung und am Vermögen Wasser festzuhalten. So ist der reine Töpferthon für Pflanzenexistenz sehr ungünstig; er ist viel zu naß, kalt, versumpft leicht, berstet bei Hitze und zerreißt dabei das zarte Wurzelgespinnst. Rothbrauner oder Eisenthon ist schon günstiger, zieht die Sonnenstrahlung mehr an, ist lockerer, dabei freilich auch noch sehr zum Austrocknen geneigt. Der humose oder bituminose Thon wirkt im frischen Zustand zwar ungünstig auf den Pflanzenwuchs: nach Ausbreitung an der Luft und Zerfall kann er aber, düngend angewendet, günstig wirken. Die sogenannten mageren Thone, Lehmthon und Lehm sind bei ihrer Kieselmehl- und Sandhaltigkeit die vorzüglichsten Grundsubstanzen unseres Gartenbodens. Die kalkhaltigen Thongemenge nennt man für gemeinhin Mergel. Von ihrem Vorhandensein kann man sich durch Salzsäure überzeugen, da wenige Tropfen auf eine Bodenprobe gegossen deren Pulver aufschäumen machen. Die verschiedenen Arten von Mergel hier aufzuführen, würde zu weit gehen; hier sei nur dessen Wichtigkeit als Verbesserungsmittel unfruchtbarer Bodenarten erwähnt. Durch seinen Kalkgehalt erwärmt der Mergel zum Beispiel den thonreichen Boden, hilft zur Verdunstung überflüssigen Wassers, macht luftig und läßt dadurch die humösen Theile im Boden leichter verwesen. Auch die sandigen Boden verbessert er durch seinen Kalkgehalt, vermehrt dadurch die Ernährungsfähigkeit, denn diese Kalktheile geben mit kohlensäurehaltigem Wasser löslichen, doppelt kohlensauren und mit humösen Theilen leicht löslichen salpetersauren Kalk.

Wenn wir aber nun den Thon als alleinigen Bilder des Erdbodens betrachten wollten, so wäre das ein bedeutender Irrthum; wie wir gesehen, bildet derselbe nur den Haupttheil der sogenannten „Erdkrume“ oder, genauer gesagt, des Gerüstes der unlöslichen Basis des Culturbodens. Zwei Bodengemengtheile müssen sich mit ihm noch vereinigen, um das richtige Bild unserer Gartenerde abzugeben, nämlich noch „Mineralboden“ und „Humus“. Figur 9 zeigt uns, wie ein Stäubchen guten, thonreichen Gartenbodens in etwa 400facher Vergrößerung aussieht. Das Beigemenge von Mineralboden besteht, wie schon

Fig. 9.

der Name andeutet, aus Theilen und Theilchen verschiedener Mineralstoffe; sie sind entweder ganz wasserunlöslich, wie Steintheile, Kies und Sand, oder im reinen oder kohlensäurehaltigen Wasser lösbare Minerale, wie das große Heer der Bodensalze, welche einen mannigfachen Einfluß auf die Veränderung des Bodens ausüben und hauptsächlich den Wurzeln der Pflanze zur Entnahme ihrer Nahrung dienen. Die unter gewöhnlichen Verhältnissen im Gartenboden vorkommenden Salze sind theils chemische Verbindungen des Chlors mit Natrium, Kalium, Ammonium, Calcium oder Magnesium. So vor allem das Chlornatrium oder Kochsalz, das wir ja alle kennen und das Chlorammonium oder der Salmiak, der uns schon manchmal bei Heiserkeit und Mückenstichen zu Hilfe gekommen ist.

Wenn es auch nicht die Aufgabe unseres Buches sein kann, den freundlichen Leser in die geheime Wunderwelt der Chemie unseres Gartenbodens einzuweihen, so dürfen wir doch kaum an einer solchen Schwadron von chemischen Ausdrücken vorbei galoppiren, ohne sie wenigstens etwas zu besichtigen. Dieses aber nur kurz und bündig.

Chlor ist ein grünliches, höchst giftiges Gas. Schon in geringster Menge eingeathmet bewirkt es Husten, Athembeklemmung; in größeren Mengen Blutspeien und Tod. Es wirkt zerstörend, bleichend auf die Pflanzenfasern, weshalb es zum Bleichen unseres Papiers, der Wäsche vorsichtige Verwendung findet. Natrium ist ein 1808 entdecktes leichtes Metall, ebenso Kalium; beide sind silberweiß und sich ähnelnd. Sie lassen sich an der Luft nicht aufbewahren, weil sie sich schnell mit Sauerstoff verbinden, auch ziehen sie Feuchtigkeit aus der Luft an und verwandeln sich, entgegen den Eigenschaften der meisten Metalle, in Flüssigkeit, die sich im Wasser auflöst. Ammonium ist der Atomcomplex von Ammoniak, eines farblosen, stechend riechenden Gases, das sich im Wasser leicht löst. Mit Salzsäure verbunden wird es zum Ammoniumchlorid oder Salmiak. Calcium ist ebenfalls ein leichtes Metall, stark glänzend, gelb und dehnbar; es kommt im Kalkstein, Marmor, Gyps und gebrannten Kalk vor. Magnesium endlich, auch ein solches Metall, ist weiß, polirfähig, brennt mit blendender, leuchtendweißer Flamme (Magnesiumlicht), findet sich im Boden in Talk, Speckstein, Meerschaum, Serpentin, Bittersalz ꝛc.

Das Reich des Saueren und der Salze, sowie deren Verbindungen im Gartenland ist ein so großes, daß wir dasselbe nur ganz bescheiden andeuten können. So spricht man von mit Säuren eingegangenen Verbindungen verschiedener Mineralien; von Carbonaten oder kohlensauren Salzen; Phosphaten oder phosphorsauren Salzen; Sulfaten oder schwefelsauren Salzen. Diese Nomenclaturen oder Taufnamen sind dadurch entstanden, daß man die bezüglichen Salze nicht nach ihren Metallen, sondern nach den Säuren benamt, indem die Silbe „at“ oder „it“ an den Stamm des lateinischen Säurenamens angehängt wird; „at“ läßt die gewöhnliche Säurezusammensetzung, „it“ die complicirtere erkennen. So entstand zum Beispiel Phosphat aus einer Verbindung von Phosphorsäure mit Kalkerde.

Sulfat bedeutet ein schwefelsaures Salz, Sulfit dagegen ein schwefeligsaures Salz, Bezeichnungen, deren genaue Erklärungen uns zu weit führen müßten. Wir begnügen uns von dem Vorhandensein derartiger, theils im reinen, theils im kohlensäurehaltigen Wasser löslichen Salze im Gartenboden Kenntniß zu nehmen, um zu wissen, daß sie alle für unsere Pflanzenwelt von der größten Wichtigkeit sind, denn sie liefern ihnen die gelösten Substanzen zur Nahrung, zum Aufbau; fehlen sie, so ist ein Pflanzenleben unmöglich, der Boden ist steril oder erschöpft.

Wir haben schon im vorangehenden Capitel gesehen, welchen bedeutenden Einfluß im Laufe der Zeit unendlich kleine pflanzliche Organismen auf die Erdbildung ausüben, indem sie, Hand in Hand mit atmosphärischen Einflüssen, imstande sind, den härtesten Felsstein zu verkrümeln, daß ihre kleinen abgestorbenen, der Verwesung anheimfallenden Körper mit den abgebröckelten Partikelchen des Gesteins zusammen, den Nährboden für neue Pflanzengeschlechter abgeben. In wie bedeutend höherem Maße muß aber letzteres der Fall sein bei der außerordentlich großen Menge von jährlich absterbenden größeren Pflanzenkörpern, die ja der Erde nicht entrückt werden können, sondern in dieser, so gut wie alle todten thierischen Körper, den Weg alles Irdischen gehen müssen, indem sie, in ihre Urbestandtheile zerfallend, den Erdboden bereichern. Die Materien der Bereicherung sind nichts anderes als Humussubstanzen, als Humus, der, wie wir ja alle wissen, die werthvollste Beigabe unserer Gartenerde bildet.

Der Humus ist also das letzte Verwesungsprodukt aller abgestorbenen Organismenreste, mögen sie heißen wie sie wollen; gleichviel ob das Feuer, das Wasser, Wanderung durch den thierischen Körper deren Endzerfall vorbereiteten. Im Humus schlummert von allem dem die Asche, was gewesen: es mußte zerfallen, um beim Kreislauf der Natur mitzuwirken. Versenken wir uns in die Tiefe dieser Wahrheit, so kann es uns kein abstoßender Gedanke sein, daß, wenn unsere Zeit einst dahin, auch wir zum Mutterschooß der Erde eingehen, um vereint zu werden mit dem, was unser körperliches Dasein so eng berührte, was unserem Herzen im Leben nahestand. —

So einfach uns der Zerfall, die Humusbildung, erscheinen muß, ein so complicirter chemischer Vorgang ist sie in Wirklichkeit. Im Allgemeinen betrachtet, müssen wir uns die Humusbildung durch Reste thierischer oder pflanzlicher Organismen als eine Reihenfolge von rückläufigen Prozessen denken, wodurch sie zunächst in einfachere Verbindungen zerfallen und schließlich wieder zu denselben Substanzen werden, aus denen das Material für die einstige Ernährung geschöpft wurde: Kohlensäure, Wasser und Ammoniak treten uns hier entgegen. Kohlensäure, dieses farb- und geruchlose Gas, das sich bei der Verbrennung aller organischen Körper, bei der thierischen Athmung bildet, das in der Luft nie fehlt und vom Wasser absorbirt wird. Letzteres bildet, wie wir wissen, kein Element, sondern besteht aus dem farb- und geruchlosen Gase Wasserstoff und dem gleichartigen, dazu noch geschmacklosen Gase Sauerstoff. Das Wesen des Ammoniak haben wir schon oben berührt. Die

Gesammtheit der Zersetzungs- und Umbildungsprozesse fassen wir in „Gährung“, „Fäulniß“ und „Verwesung“ zusammen, welche Begriffe nicht leicht zu trennen sind und im gewöhnlichen Leben auch oft verwechselt werden. Wenn todte Organismen, die sich selbst überlassen sind, zu Humus werden sollen, so tritt meist zuerst Gährung oder Fäulniß ein und erst zuletzt fordert Verwesung ihr Recht, falls der Körper an der Oberfläche der Erde oder ganz nahe derselben, also der Luft ausgesetzt, liegt. Ist der Luftzutritt jedoch beschränkt, weil die Organismen tiefer in der Erde ruhen, so treten Produkte mehr unvollkommener Verbrennung auf, unter Hinterlassung kohlenstoffreicher Zwischenprodukte; dies nennen wir dann Vermoderung. Alle diese Zersetzungen finden unter dem Einfluß sogenannter Fermente statt; das sind entweder wirklich organisirte, unendlich kleine Lebewesen, welche sich aus Keimen entwickeln und die wir später genauer betrachten wollen, oder es sind nichtorganisirte, im Wasser lösliche, stickstoffhaltige Substanzen. Der Stickstoff selbst ist ein farbloses, geruchloses und geschmackloses Gas, das, obgleich ein Hauptbestandtheil der Luft, für sich allein ein Athmen der Thiere nicht zuläßt. Beim Vorgang der Humusbildung, welche dabei stets als neues Produkt die sogenannte Humussäure entwickelt, erscheint es uns begreiflich, daß weiche, saftreiche, von der Luft angreifbare Organismen schneller verwesen, als harte, saftlose, so daß ein Kohlblatt zum Beispiel rascher in seine Urbestandtheile zerfällt, als der harte Stengel der Sonnenblume. Ja es werden saftarme, mit harzigen oder wachsartigen Stoffen erfüllte oder sehr kieselsäurehaltige Pflanzentheile auffallend langsam zerfallen, wie wir dies zum Beispiel bei den Nadeln der Coniferen, bei dürren Gräsern und dergleichen im Garten jährlich beobachten können. Aber nicht nur Humussäure kommt beim Zerfall der Organismen in Frage, sondern es ist uns hauptsächlich interessant zu erfahren, was mit gewissen Stoffen, zum Beispiel mit den sogenannten Alkalien der Pflanzenkörper beim Verwesen geschieht. Die Alkaloïde oder Pflanzenbasen sind stickstoffhaltige organische Verbindungen, welche mit Säuren verbunden charakterisirte Salze bilden. Nikotin des Tabaks, Atropin der Tollkirsche, Morphin des Mohnsaftes, Koffeïn oder Theïn des Kaffees und Thees sind zum Beispiel pflanzliche Alkalien. Diese alkalischen Salze zersetzen sich dabei nämlich in kohlensaure Alkalien und letztere haben eine große Verbindungsneigung zu der aus der Zersetzung der organischen Substanzen hervorgegangenen Humussäure. Indem sie mit den abgestorbenen Pflanzentheilen in Berührung kommen, beschleunigen sie deren Umbildung in Humussäure und verbinden sich mit dieser bei Entweichen ihrer Kohlensäure zu humussauren Alkalien. Es ist dies für uns zu wissen insofern wichtig, als nun diese resultirende braune Masse der humussauren Alkalien im Wasser löslich sind, während dies die Humussäure allein nicht war und ist.

Wenn wir in der Compostecke unseres Gartens diesen auf den ersten Blick scheinbar recht häßlichen Vorgängen größere Aufmerksamkeit schenken — wir werden, je mehr wir mit Liebe in das Wesen der Natur einzudringen suchen, zu der Ansicht

kommen, daß in ihr wenig oder nichts häßlich ist — so werden wir auch gut wahrnehmen können, daß der erste Prozeß des Zerfalls der dort lagernden Stoffe meist rascher vorgeht, als der spätere. In der Verwesung nimmt also die Menge der alkalischen Salze, seien es nun Kali, Natron oder Kalk, Barit oder Strontian, immer mehr infolge der Bildung von humussauren Salzen und deren Auslaugen durch Regen ab, ja zuletzt bleibt an der Oberfläche nur eine scheinbar unverwesliche schwarzbraune Masse übrig, welche kohlenreich ist und den Namen „staubiger Humus" trägt. Aber auch dieser Humus ist noch nicht zersetzt; der Zerfall schreitet stetig, aber sehr langsam fort und zwar infolge der Eigenschaft seines Kohlengehaltes, aus der Luft Stickstoff und Sauerstoff anzuziehen und mit Hilfe eingesogenen Wassers aus Regen oder Thau, Ammoniak zu bilden, das schließlich durch ähnliche Vorgänge zu kohlensaurem Ammoniak wird, welches bekanntlich das vorzüglichste der Pflanzennährstoffe bildet. Das Ammoniak wirkt also zersetzend auf alle abgestorbenen organischen Substanzen und zwar nicht nur auf Pflanzentheile, sondern auf alle Organismen, die in ihrer Masse Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff enthielten.

Doch nun möchten wir schnell noch wissen, was eigentlich „Kohlenstoff" ist. Es ist ein organischer schwarzer Körper, mehr oder wenig blasig aufgetrieben, der im Wasser völlig unlöslich und in stärkster Glühhitze, bei Luftabschluß vollkommen unveränderlich ist; er besitzt die Fähigkeit, Gase zu absorbiren, zum Beispiel Sauerstoff aus der Luft anzuziehen, wobei er sich sogar erhitzen und entzünden kann, ferner Farbstoffe aus wässerigen Lösungen, wie zum Beispiel aus Rothwein, auf sich niederzuschlagen.

Es kommt aber auch vor, daß die Zersetzungsfähigkeit des Ammoniaks, besonders bei faulenden thierischen Resten durch das Vorhandensein darin von Schwefel aufgehalten wird, denn in diesem Falle entsteht das sogenannte Schwefelwasserstoff-Ammoniak. Das Ammoniak wird vom Schwefel so gefesselt, daß sich seine Wirkung auf die Humussubstanzen aufhebt und der ganze Prozeß sich verlangsamt. Da tritt dann allerdings der unsere Geruchsnerven in gröblichster Weise beleidigende Fall ein, der uns häßlich erscheinen muß: die der zerfallenden Masse entströmenden Gase haben jenen faulei erartigen Geruch, den Verwesungsgeruch, den auch der Chemiker mit allen wissenschaftlichen Nomenklaturen nicht annehmbarer machen kann, den wir instinktiv fliehen, der aber sehr vielen Thieren geradezu angenehm erscheint. Doch auch dieses Stadium verschwindet und eine krümelige Humusmasse bleibt zurück, in der das wieder erwachende Ammoniak in seine Rechte tritt. Ueberstreuen wir aber solche verwesende thierische Substanz mit kohlensaurem Kali, das in Asche enthalten, oder mit gebranntem Kalk, so verschwindet der penetrante Geruch und die Zersetzung schreitet rasch vor; was schließlich übrig bleibt, wie salpeter- und schwefelsaure Alkalien, sowie das kohlensaure Ammoniak, ist trefflicher Pflanzennahrungsstoff. Schon daraus entfallen für uns Gartenfreunde Winke, wie wir den Nährboden unserer Gartenerde verbessern können.

Wenn wir soeben in kurzen Zügen einen Einblick in die Werkstätte der Humusbildung versucht haben, so wollen wir jetzt noch kurz das Produkt, den Humus selbst, betrachten. Im Allgemeinen unterscheidet man drei Formen, in denen er im Boden erscheint: als unreifer, reifer und überreifer, das heißt ausgesogener Humus. Den unreifen nennt man auch Ulmin oder Baumerde; er ist noch etwas hell, wird erst unter Zutritt von Luft und Feuchtigkeit zum milden, reifen Humus oder Humin. Das Humin ist eine schwarzbraune, mehr pulverige, erdige Masse; in ihr ist die Bildung von huminsauren Alkalien in voller Entwickelung; es ist zwar im Wasser unlöslich, zieht aber infolge seines Kohlengehaltes gierig Wasser ein, vermengt sich auf das allerinnigste mit Bodenmaterien, z. B. mit Thon, giebt an diesen seine Nährtheile ab und wird mit ihm zur sogenannten Dammerde, welche eine äußerst fruchtbare Gartenerde bildet. Da sich solche Erde mit Wasser und Luft vollzusaugen imstande ist, so muß die in ihr gebundene Wärme allmälig frei werden. Diese Wärme ermöglicht es, daß sich die kohlenreichen Theile des Humus mit dem Sauerstoff der Luft zu Kohlensäure verbinden und der Stickstoff der aufgenommenen Luft mit dem Humuswasserstoff zu Ammoniak umgewandelt wird. Deshalb gedeihen in kohlenreichen Erden und in frischem Humus so leicht Stecklinge und keimen darin Samen so rasch. Wir dürfen indeß den Werth des Humus als Culturerde nicht überschätzen, denn die krümelige Masse desselben ist und bleibt in Wasser unlöslich und nur die beigemengten alkalischen Salze bilden den Hauptnährwerth und spielen nicht nur eine wichtige Rolle in der Zersetzung der Humustheile, sondern auch bei der Umwandlung von Bodenmineralien, die allerdings, wenigstens scheinbar, oft ganz willkürlich erfolgt. Aus alledem leuchtet uns ein, daß unser Gartenboden umso besser sein wird, je feinzertheilter und inniger der Humus der herrschenden Bodenart beigemengt ist. Man nennt den Boden humos, wenn darin die Humussubstanzen 5—20% betragen und spricht man dann von humosem Thon-, humosem Sand- und humosem Mergelboden. Humusboden dagegen nennt man den Boden, der in seiner Hauptmasse aus ganz- oder halbhumificirten Pflanzenstoffen besteht. Ein solcher Boden kann aber unter Umständen, wie der Torfboden, ohne Beimischung, als Gartenboden jeden Werth einbüßen, unbrauchbar sein. — Figur 10 zeigt uns ein Stäubchen humosen Thonboden aus dem Garten, unter alten Ziersträuchern der Erde entnommen.

Fig. 10.

Wir haben schon im vorigen Capitel etwas über die Temperaturverhältnisse des Erdbodens im allgemeinen gehört; uns muß es aber vor allem interessiren, welche Rolle speciell die obere Erdschichte unseres Gartens als Vermittlerin der

Wärme zwischen der Atmosphäre und den Pflanzenwurzeln spielt. Jedes Kind weiß ja, daß das Grünsein der Natur, die Vegetation im Blumen-, im Gemüsegärtchen von der Jahreszeit oder vielmehr von den Wärmeverhältnissen der Luft innerhalb derselben abhängig ist. Aber wir würden irre gehen, wollten wir der Luft eine selbstständige Wärmebildung, ja nur ausgesprochene Fähigkeit zuschreiben, Wärme dauernd in sich festzuhalten. Der lachendste Sonnenschein im Winter, bei starrem Frost, ist nicht imstande, auch nur vorübergehend ein merkbares Mailüftchen zu erzeugen. Dies erklärt sich einfach dadurch, daß der gasförmige Zustand der Luft die Fähigkeit nicht besitzt, die durchstrahlende Wärme nachhaltig aufzunehmen und festzuhalten; denn erst wenn der Erdboden die ihm zugesandten Sonnenstrahlen eingesogen und nun vermöge der Strahlung wieder fort und fort von sich giebt, wird die Luft sich dauernd erwärmen und warm bleiben. Der Erdboden spielt also bezüglich Temperatur der Luft, unserer Gegend, unseres Gartens, eine ganz bedeutende Rolle. Wir können in dieser Hinsicht unserem Stückchen Erdboden des Gartens dreierlei lobenswerthe Eigenschaften zuschreiben: es erzeugt Wärme unter Einfluß der Sonnenstrahlen; es erwärmt die Atmosphäre über sich; es sammelt und hält für sich soviel Wärme fest, als die Leiber der Pflanzen, denen es ein gastliches Heim bietet, zu ihrem Leben und zu ihrer Erhaltung bedürfen.

Es muß uns einleuchten, daß nun aber nicht jeder Erdboden die gleiche Fähigkeit besitzt, die Wärme der Sonnenstrahlen aufzunehmen und festzuhalten. Wenn wir im beginnenden Lenz eine Wanderung durch das Reich der Gärten unseres Vaterlandes machen könnten, so würden wir zum Beispiel in vielen Gärten der Mark Brandenburg, in manchen am Ostseestrand und in anderen Gegenden mit angenehmem Staunen sehen, wie rasch sich, trotz relativ nördlicher Lage, oft die Vegetation nach Eintritt mehr beständiger, warmer Witterung da entfaltet, während zum Beispiel ganz im Süden, am Bodensee, das Erwachen der Natur recht langsam vor sich geht. Das Räthsel ist leicht gelöst; der ausgesprochene Sandboden ist es, der am schnellsten und stärksten die Wärme der Sonnenstrahlung in sich aufnimmt, während der feuchte Thonboden sich dagegen träge und eigensinnig zeigt. Aber der Sandboden strahlt die Wärme auch sehr bald wieder aus, wenn die Witterung kühler wird, ja schon wenn das Tageslicht unter dem Horizont versinkt. Ganz andere Verhältnisse finden wir im kalkreichen Boden. Da erwärmt sich die Erde nur langsam, wie ein vorsichtiger Charakter, der anfänglich gewissermaßen mißtrauisch, selbst gegen Wohlgemeintes sich zurückhält, dann aber aufgenommene Seelenregungen treu festhält; denn, hat sich endlich der Kalkboden erwärmt, so hält er die Wärme lange fest, selbst auch in kühlen Nächten. Im Thonboden treten uns zweierlei Erscheinungen entgegen, je nachdem dieser Boden ausgesprochen trocken oder naß ist. Im ersteren Falle werden die Wärmestrahlen der Sonne lebhaft angezogen und aufgenommen; aber sie verflüchtigen sich nicht bei sinkender Temperatur oder des Nachts so leicht wie beim Sand; im Gegentheil,

der trockene Thonboden hält fest, was er an Wärme erhielt. Im starkdurchnäßten Zustand dagegen ist wohl die Aufnahmefähigkeit der Wärmestrahlen dieselbe, allein das viele Wasser absorbirt das Aufgenommene alles für sich, um dadurch zum Verdunsten gelangen zu können; der Boden bleibt also solange kalt, als er naß ist. Allerdings übt bei allen Bodenarten die Farbe der Erde auch ihren Einfluß aus: ein schwarzer, sonst kalkreicher Humusboden wird sich rascher erwärmen als ein heller oder als weißer Sandboden; aber der helle Boden hat dann auch den Vortheil, daß er in der Nacht die Wärmestrahlen nicht so leicht abgiebt, als der dunkle, denn die schwarze oder dunkele Farbe erwärmt sich zwar weit rascher in der Sonne, strahlt aber auch weit intensiver aus, sobald deren Strahlen erloschen. Da nun aber die Luftschichte, die gewissermaßen als eine Stoffdecke über die Erdrinde gelagert ist, sich keineswegs ganz indifferent gegen die Sonnenstrahlung verhält, so bildet sie bis zu einem gewissen Grade für den Boden eine kleine Wärmequelle, oder, besser gesagt, ein Verhinderungsmittel gegen rasche Abgabe seiner Wärme; in dieser Beziehung kann daher unter Umständen von einer Abgabe von Wärme der Luft an den Boden die Rede sein. Gegen diese, wenn auch geringe Erwärmung verhält sich der Boden insofern verschieden wie gegen direkte Sonnenstrahlen, als ein sandiger, dunkelgefärbter Boden der wärmenden Stoffdecke seiner Luftschicht nur langsam Wärme entzieht, dann aber auch lange in sich festhält. Umgekehrt entnimmt ein pulveriger oder festgeschlagener Erdboden der Luftdecke rasch die Wärme, giebt solche aber auch wieder bald von sich. Enthält also unser Gärtchen eine sandarme Bodendecke, die dabei vom Frost des Winters ganz gepulvert erscheint, die zudem wegen Mangels an alten Humustheilen eine helle Farbe trägt, so dürfen wir überzeugt sein, daß seine Erde sich im ersten Lenz durch Sonnenstrahlung nur sehr langsam erwärmt, diese Wärme aber immerhin festhält; tritt aber nun warme Luft bei bedecktem Himmel um diese Zeit ein, so wird sich die Erde rasch erwärmen: vorwitzige Maßliebchen werden ihre Sternchen schnell erschließen, um sich alsbald wieder zu verkriechen, wenn rauhe Luft die rasch aufgenommene Wärme ebenso rasch wieder raubt.

Dies waren die Temperaturverhältnisse des Bodens, bedingt durch die Allgewalt der Sonne. Nun macht sich aber in jedem Gartenboden noch eine chemische Kraft geltend, die, je mehr der Boden vegetabile Verwesungsstoffe enthält, umso wirksamer auftritt. Wie wir uns sehr leicht im Compostmagazin unseres Gartens überzeugen können, entwickeln alle im Verwesungsprozeß begriffenen Pflanzenreste Wärme; diese wird, wenn ihr dazu die günstigen äußeren Bedingungen nicht fehlen, oft sogar zu einer hochgradigen, so daß dann Entzündung oder wenigstens Verkohlung der Massen stattfindet. Etwas ganz ähnliches ist die thatsächlich vorkommende Selbstentzündung feuchter, zu hoch und festaufgestapelter Heumassen. Befinden sich also viele solcher Substanzen in der Erde, so theilen sie dieser von ihrer selbsterzeugten Wärme mit und kann diese dann so bedeutend werden, daß ein nasser,

kalter Thonboden bei der dadurch bedingten raschen Wasserverdunstung zum trockenen, warmen Boden werden kann; ein Fingerzeig, wie durch pflanzliche zersetzte Abfälle, Compost, kalter unfruchtbarer Gartenboden verbessert werden kann. Auch thierischer, faserstoffreicher Dünger, selbst abgestorbenes Laub sind imstande, bedeutende Wärme im Boden zu entwickeln und der praktische Gartenfreund und Gärtner weiß das und macht es sich bei der Anlage seiner Mistbeete in lohnender Weise zu nutze. Ohne Zuthun der Sonne erwärmt er darin die Erdschichte chemisch, heizt durch den natürlichen Verwesungsprozeß und erzieht, wenn noch die freie Erde des Gartens in eine Schneedecke gehüllt ist, in seinem Kasten freundliche Kinder des Frühlings, frühe Gemüse, da deren Samen und Wurzeln die zum Keimen und Leben nöthige Bodenwärme, die sich auch der Kastenluft mittheilt, finden. Auf jede Erwärmung der oberen Schicht unserer Gartenerde vermag der Untergrund verändernd einzuwirken, sowohl im ungünstigen Sinne, als auch befördernd oder vielmehr regelnd. So kann ein vorzüglicher, kalkreicher, sich dauernd erwärmender Boden durch einen nassen Thonuntergrund zu einem mehr feuchten, kühlen; dagegen ein trockensandiger, sich rasch erhitzender und rasch erkältender Boden durch feuchten lehmigen Untergrund zum mäßig feuchten, wärmehaltenden Boden werden. Wir wissen ferner, daß zum Verdunsten einer Schale Wasser im Freien eine gewisse Wärmeentwickelung gehört. Im Winter wird solches sehr langsam oder gar nicht vonstatten gehen, an warmen Sommertagen dagegen ziemlich rasch: das Wasser hat eine Menge Wärme absorbirt, um sich dadurch in Dunst zu verwandeln. Es gehört also schon ein höherer Grad von Wärmeentwickelung dazu, soll sich das überflüssige Wasser eines kalten Bodens in die Atmosphäre aufschwingen. So dürfen wir uns also nicht wundern, wenn bei solchem Boden die Einwirkung der Wärme durch Sonnenstrahlen oder Temperaturaustausch der Luft solange nicht bemerkbar bleibt, als das überflüssige Bodenwasser noch vorhanden ist. Erst dann beginnt die Bodenerwärmung und mit ihr das Pflanzenleben; ein Schlüssel dafür, warum auf so manchem Gartenboden mit undurchlässigem Untergrund der Same so schwer keimt, die Bäume so spät ausschlagen: das überflüssige Wasser hat alle vorhandene Wärme an sich gerissen und die Materie des Bodens selbst blieb kalt. Schließlich ist es für uns unbedingt nöthig, zu wissen, ob unser Gartenboden bloß ein flachgründiger oder ein tiefgründiger ist. Stoßen wir schon bei $^3/_4$ Meter Tiefe auf sterilen Sand, Kies oder gar Felsboden, Geschiebe, so wird sich die Eigenart des Gartenbodens ganz verändert gestalten, als wenn unter ihrer Culturschichte tiefe Mergel-, Lehm- oder Thonlager sich befänden. In letzterem Falle wäre der Boden ein tiefgründiger und durchaus nicht so vom jähen Wechsel der Temperatur und von meteorologischen Einflüssen der Atmosphäre abhängig, abgesehen davon, daß nur in ihm mit günstigem Erfolg Gewächse von bedeutendem Wurzeltiefgang, also die meisten Baumarten, fröhlich gedeihen können. Mit der Flachgründigkeit des Gartenbodens wächst das Reich der Pflegearbeiten und Mühen um unsere Gartenpflanzen, die Thätigkeit der Gießkanne, der Düngerverbrauch.

Soviel über das Wesen unserer Gartenerde. Nicht erschöpfend hat es seine Besprechung finden können, wohl aber im Wichtigsten uns gezeigt, daß Würdigung der Zusammensetzung der Bodenbestandtheile im Garten, Nachfrage im Schooß der Muttererde selbst, oft mehr Aufschlüsse bei Mangelhaftigkeit unserer Zuchtresultate und mehr Nutzen bringen kann, als jahrelange verkehrte Versuche mit Düngungs- und Culturmanipulationen, denen die wichtige Grundbedingung fehlte: die Kenntniß der Gartenerde!

Bei all' den trockenen Betrachtungen der scheinbar armseligen Krume, die sich die kleine Wunderwelt, selbst auf die Gefahr hin, einige Leser damit gelangweilt zu haben, nicht versagen durfte: ein poetischer Zug weht uns aus ihr doch entgegen, aus ihrem stillen Walten und Treiben, denn sie wird ewig eine der Hauptwerkstätten unserer großen Natur bleiben, in denen mit emsigen Hammerschlägen Glieder zur goldenen Kette des ewigen Kreislaufes organischen Daseins geschmiedet werden:

„Ewig zerstört, es erzeugt sich ewig die wechselnde Schöpfung
Und ein stilles Gesetz lenkt der Verwandlungen Spiel!" —

---

## III.

### Bewohner der Gartenerde. — Unterschied zwischen Thier und Pflanze. Würmer. — Asseln. — Tausendfüße. Maulwurfsgrille. — Engerling. — Maulwurf und Spitzmäuschen.

Bisher haben wir nur den anorganischen, leblosen Stoffen unseres Gartenbodens Aufmerksamkeit und Betrachtung geschenkt. So nüchtern und in noch so schlichtem Gewand sie uns auch entgegentreten, wir konnten ihnen unser Interesse nicht versagen. Wie weitaus fesselnder gestaltet sich dieses Interesse, wenn es sich um lebendige Organismen handelt, die unsere todte Erde bevölkern und läßt nicht jedes fußbreite Stückchen Gartenerde erkennen, wie unzähligen thierischen Lebewesen sie Heimstätte und Existenz bietet! Der treue Schooß der Muttererde, der den Kreislauf alles Daseins durch Verwesung scheinbar beendet, er knüpft seine Fäden von neuem an: Milliarden von Pflanzenleben erstehen in ihm täglich, uns sichtbar oder unsichtbar; sie ziehen aus ihm ihre Nahrung zum Leben und ihr eigenes Vorhandensein ermöglicht wieder ein reiches Thierleben, das, seine Existenzbedürfnisse ihnen verdankend, wieder zur Lebensbedingung höherer Thierklassen wird. Und die Zahl thierischer Gestalten ist keine geringe, die ihren Wohnsitz in der Muttererde aufgeschlagen, sei es um ihr Leben darin ständig oder vorübergehend zu fristen. Auch unsere Gartenerde birgt eine Menge thierischer Einmiether. Wie überaus anziehend wäre es, sie alle, bis zum kleinsten Geschöpfchen kennen zu lernen, sie in ihrer oft so geheimnißvollen, verborgenen Lebensweise zu beobachten, ihren Daseinszweck vom Ei bis zum mitleidlosen Tod zu verfolgen, dabei die Kundgebungen

ihres Seelenlebens, ihrer Daseinsfreude — denn diese besitzt auch die elendeste Creatur — zu erforschen und zu erkennen! Das alles ist uns freilich in dem bescheidenen Rahmen unseres Buches nicht möglich und wir müssen uns einfach darauf beschränken, forschende Blicke auf einige Repräsentanten dieses Thierlebens zu werfen, das unser Erdreich seit undenklicher Zeit belebte und stets beleben wird. Dabei wollen wir, was Hauptzweck aller unserer Betrachtungen sein soll, das Interessante, gemeinhin Verborgene dieser kleinen Wunderwelt aufzudecken suchen und hier auch nur die kleineren und echten Gartenerdebewohner in den Kreis des Capitels ziehen.

Wie so ganz anders stellt sich das kleinste organische Geschöpf dem Anorganischen gegenüber; nicht das Passive, Indifferente, das rücksichtslos Todte des Steines des Erdkrümels tritt uns hier entgegen, sondern pulsirendes actives Leben und Weben eines Schöpfungsgebildes, selbst in der elendesten Organisme. Diese bleibt immer ein wahrer Mikrokosmos im Makrokosmos, ein Triumph hehrer Schöpfungskraft, die, so hoch des Menschen Geist auch immer reichen mag, von ihm weder erklärt, noch gänzlich begriffen werden kann.

Da wir nun zur Betrachtung organischer lebender Körper, speciell zu den Mitgliedern des Thierreiches gelangen, glaube ich, ist ein näheres Betrachten der Frage jedem der Leser von Interesse: Wie unterscheidet sich der thierische vom pflanzlichen Organismus? Giebt es eine Linie, die beide Organismenreiche scharf trennt? Letztere Frage muß die heutige Wissenschaft mit einem „Nein“ beantworten: warum? — dies wird sich aus der Betrachtung der ersteren ergeben.

Befragen wir ein im Garten spielendes, aufgewecktes Kind: „Sag' mir einmal, weißt Du auch, durch was sich ein Thier von einer Pflanze unterscheidet?“ so wird es lächelnd kaum eines flüchtigen Blickes auf das Blumenbeet und die darum schwärmenden Insekten bedürfen, um siegesgewiß zu antworten: „Ein Thier kann sich eben bewegen und fressen, eine Pflanze aber nicht!“ Die Antwort ist gut, das einfach denkende Kind hat es wohl getroffen?

„Was der Verstand der Verständ'gen nicht sieht,
Das übet in Einfalt ein kindlich Gemüth.“

Leider aber trifft dies im vorliegenden Fall doch nicht zu: dem Kind geht es nicht besser wie den Verständigen; denn trotz allen Grübelns, trotz Einsetzens voller Kraft des Wissens von Leuchten der Gelehrsamkeit, sind wir bis heute nicht imstande, untrügliche Unterscheidungsmerkmale aufzustellen, die strikte zutreffend Thiere und Pflanzen scheiden. Wenn auch scheinbar die meisten Pflanzen uns unbeweglich erscheinen, so giebt es doch viele, die eine Bewegungsfähigkeit besitzen, ja sogar eine vollkommene und sogar scheinbar willkürliche Fähigkeit der Ortsveränderung, wie wir später sehen werden. Diese letztere Fähigkeit ist dagegen wieder ganzen Thierklassen völlig verloren gegangen, da sie ihr ganzes Leben, pflanzenähnlich, in Stöcken festsitzen. Daß Thiere fressen, das heißt sichtbar Nahrung aufnehmen und

zwar organische, steht fest; ebenso fest aber auch, daß dies Pflanzen unsichtbar mittelst ihrer Wurzeln ꝛc. ebenfalls thun, allerdings fast stets nur unorganische; in manchen Fällen aber auch, wie die Thiere, organische, was später noch näher betrachtet werden soll. Man glaubte ferner darin ein Unterscheidungszeichen finden zu dürfen, daß Thiere bei der Athmung Sauerstoff aufnehmen und Kohlensäure abgeben, während dies bei den Pflanzen in umgekehrter Weise stattfinde. Aber auch diese Annahme mußte fallen, nachdem man eine Reihe von Pflanzenkörpern fand, die sich beim Athmen in dieser Hinsicht wie die Thiere verhalten. Auch der Einwurf, eine Nerventhätigkeit könne nur bei Thieren vorhanden sein, ist hinfällig, denn es giebt gewisse Pflanzen, die auf äußere Reize mit einer bestimmten Bewegung antworten, also eine gewisse Fähigkeit zu empfinden besitzen. Schließlich mußte auch das letzte Unterscheidungszeichen, auf dem man zu fußen versuchte, die Annahme des ausschließlichen Vorhandenseins der grünen Körnchen des Pflanzengrüns, des sogenannten Chlorophylls im Pflanzenkörper, als Trugschluß sinken, da dies Grün bei vielen Pflanzen gar nicht vorhanden, dagegen in gewissen niederen Thierkörpern gefunden wurde, wohin es nicht durch natürliche äußere Aufnahme, wohl aber durch eine Art Vergesellschaftung thierischen und pflanzlichen Lebens, durch eine sogenannte Symbiose gelangt sein kann. Alle diese höchst interessanten Punkte werden wir bei den uns auffallenden einschlägigen Fällen in der kleinen Wunderwelt unseres Gartens näher kennen lernen.

Mit kurzen Worten: Es giebt in den beiden gewaltigen Reichen der Thier- und Pflanzenwelt keine absolute Grenzlinie: die beiden Organismencomplexe verschmelzen in ihren äußersten, sich berührenden Ausläufern so, daß die Wissenschaft noch heutigen Tages es nicht mit Sicherheit vermochte, den Grenzpfahl aufzurichten. Wohl aber hat sie zweifelhafte Organismenkörper in bestimmter Weise zu dem einen oder anderen Reich zugetheilt, um in die Sache wenigstens eine äußere, wenn vielleicht auch trügerische Ordnung zu bringen. Die Aufstellung eines Zwischenreiches, das der sogenannten Protisten, ist in der Neuzeit aufgegeben worden.

Wir gelangen jetzt bei der Betrachtung des ersten Thieres aus unserer Gartenerde zu einem Geschöpf, das uns bei allen Erdarbeiten wohl am meisten aufstößt und das seines nicht eben Sympathie erweckenden Anblicks wegen für gemeinhin unserer Nichtachtung oder Verachtung anheimfällt — zum Wurm oder Regenwurm. Der gute Wurm spielt eine eigenthümliche Rolle: Niemand liebt ihn, aber auch Niemand will ihn ausgerottet wissen; man gönnt ihn zwar seinen Hühnern zum Fraß, fängt mit ihm Fische, läßt ihm im übrigen aber sein niederträchtiges Dasein, von dem man nicht viel weiß. Ich bitte nun aber meine Leser, auch die liebenswürdige Leserin, die den Wurm verabscheut, mit mir einmal das arme Geschöpf näher zu betrachten; vielleicht erweckt sein Erdenleben doch einiges Interesse. Ja, ich wage zu behaupten, daß, wenn wir hier einen tieferen Blick in das Leben und die Eigenthümlichkeiten des gesammten Wurmgeschlechtes, besonders in das

jener Anverwandten unseres Regenwurms, die parasitisch leben, thun würden, das Interesse in Bewunderung übergehen müßte, ob des reichen Maßes von Merkwürdigem, das uns da entgegentritt. Aber auch unser gemeiner Regenwurm (Lumbricus terrestris), gewissermaßen der Normalrepräsentant der Erdwürmer, steht keineswegs auf so tiefer Stufe, als gewöhnlich angenommen wird. Er besitzt nicht nur Sinnesorgane, Blut und Nerven, durchaus intelligente Bewegungsfähigkeit, sondern zeigt auch, außer instinktiven Trieben, überlegtes Handeln. Ich habe mit hohem Interesse häufig Würmer beobachtet und bin nicht im Zweifel, daß das Seelenleben dieses Geschöpfes ein weitaus regeres sein muß, als es bei gewissen Gattungen des sonst in dieser Beziehung so hochstehenden Insektenreiches, zum Beispiel bei den Blattläusen, vorhanden ist. Während die Blattlaus in einer wahrhaft rührenden Naivität Gefahren ganz ahnungslos gegenübersteht, ihren Todfeinden geradezu mit stupider Ruhe in die gefräßigen Kiefern läuft, weiß der Wurm behend und schlau Gefahren zu entrinnen oder versucht es wenigstens auf die praktischste Weise. Man kann sich davon leicht überzeugen. Der Todfeind des Erdwurmes ist bekanntlich der Maulwurf: dessen Wühlen in der Erde und die dadurch hervorgerufene Erschütterung der nächsten Umgebung macht die Würmer förmlich nervös. Sie fliehen dann instinktiv nach oben, an die Bodenoberfläche, wohin ihnen der Maulwurf nicht folgt. Ahmt man nun diese Erderschütterung auf der Oberfläche eines wurmreichen, noch feuchten Gartenbodens durch mäßiges Aufklopfen mit einem harten Gegenstand, etwa Spaten, nach, so wird man zu seiner Verwunderung bald eine Anzahl von Würmern aus ihren Erdlöchern hervorstürzen und das Hasenpanier ergreifen sehen, um später, nach erfolgter Ruhe, vorsichtig dahin wieder zurückzukehren! Zwei solche bei ihrer Flucht ergriffene Würmer, ein älterer und ein ganz jugendlicher, stellt Figur 11 dar. Wir sehen daran, wie der lange cylindrische Körper aus einer großen Anzahl Segmenten sich aufbaut, deren Zahl beim normalen Regenwurm etwa 150 beträgt. Die Haut ist eine stets feuchte, derbe; sie ist oft durchscheinend und läßt darunter die Verdauungsorgane und das röthliche Blut erkennen. Was an dieser Haut ein besonderes Interesse erregt, sind die an jedem Segment auf der Bauchseite angeordneten Borstenbündel, die nur mit bewaffnetem Auge sichtbar sind. Sie dienen dem Wurmleib beim Krümmen und Zusammenziehen der Segmente als Stützen zur Fortbewegung, die verhältnißmäßig sehr rasch vor sich gehen kann. Ebenso interessant ist das vordere Leibesende, der sogenannte Kopf. Fig. 12a stellt ihn vergrößert dar. Wir sehen da einen Schlitz, in dem der sogenannte Kopflappen, die Oberlippe liegt. Die durch den Schlitz, die Mundöffnung, entstandenen 2 Lappen sind äußerst muskulös und dienen als unbewaffnete Freßorgane, mit denen der Wurm sich die weiche Nahrung in den Schlund

Fig. 11.

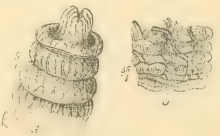


Fig. 12.

stopft. Augen sind an dem Kopfe nicht sichtbar. Der wulstige Ring des größeren Wurmes, den er in den Sommermonaten bei der durch Eier stattfindenden Vermehrung trägt, sowie die zwei mehr gegen den Kopf zu liegenden Doppelpunkte, haben hierbei ihre Bedeutung. Sämmtliche Würmer sind imstande Eier zu legen, sind aber zu gleicher Zeit auch als männliche Thiere anzusehen; mit anderen Worten: sie vereinigen beide Geschlechter auf demselben Individuum und sind somit Zwitter. Unser Regenwurm bedarf zum Leben einer mäßigen Feuchtigkeit seiner Umgebung und liebt völlige Dunkelheit; er geht deshalb und besonders bei hellem Lichte nicht ohne zwingenden Grund aus seinen Erdschachten an die Oberfläche. Er ist ein vorzüglicher Mineur, da er die Krume des Gartens, sogar deren tiefliegende Schichten nach allen Richtungen durchwühlt und darin die feinen Erdgänge zurückläßt. Diese Erdgänge sind aber in zweifacher Bedeutung von Wichtigkeit; sie erleichtern das tiefe Eindringen sowohl von Luft als von Wasser, was ja beides für den pflanzenernährenden Boden von ganz bedeutendem Nutzen ist. Interessant und fast wunderbar ist die Thatsache, daß es dem Wurm nicht nur möglich ist, durch weiche Erdschichten zu dringen, indem er einfach mit seinem spitzen Kopf als Keil die im Wege stehenden Erdpartikel auf die Seite drängt, sondern daß er auch hartgetretenen Boden, wenn er nur einige Feuchtigkeit enthält, zu passiren vermag. In diesem Falle erledigt er sein Geschäft als Mineur ähnlich wie die Besucher des Schlaraffenlandes, indem er sich, wie jene durch die weiche Mauer von Reisbrei, einfach durch die harte Erde durchfrißt. Dieses Erdfressen treibt er überhaupt in Ermangelung beliebterer Nahrung häufig und kommt dabei nicht zu kurz, denn in der anorganischen Erde befinden sich ja eine große Menge organischer Restchen, mikroskopisch kleine Pflänzchen, wie Algen ꝛc., die sein Magen dabei verdaut. Die wieder von sich gegebene unverdauliche Erde wird in den bekannten niedlichen Wurmhäufchen abgelegt und häufig, wie ein vorgewälzter Stein, als Verschluß und Schutz der Erdschachte an der Oberfläche verwendet. Durch dieses Umsetzen einer ganz bedeutenden Erdmasse im Verlaufe eines Sommers tragen die Würmer sehr viel zur Humusbildung bei, um so mehr, als sie verwesende Pflanzentheile, wie Blätter, durch Fressen und Verdauen rascher durch einen Bogentheil des Kreislaufs der Natur befördern. Schon mancher aufmerksame Gartenfreund wird sich die Frage aufgeworfen haben, wohin nur die Tausende von besonders im Frühherbst abgeworfener Blätter im Garten gelangen, die oft schon vor Wintersanfang verschwunden sind; irgendwo müssen sie doch geblieben sein? Diese Frage hat sich der Verfasser auch öfter vorgelegt, bis er schließlich die Lösung fand. In seinem früheren Weinberge, der durch einen bösen Krankheitspilz der Reben — den wir später auch kennen lernen wollen — heimgesucht war, fielen die Rebenblätter sehr frühzeitig ab, bedeckten Weinberg und Garten, waren aber Ende Oktober, obgleich sie kein Wind entführte, meist verschwunden. Da fand er eines Tages eine Menge solcher Blätter halb im Boden stecken, bis der Boden, besonders nach einem

Regen, sich über ihnen schloß. Die Herren Würmer waren es! Da sitzt unter jedem Blatt eines der Kerlchen und zieht an einem Zipfel dieses Blatt in ein etwas erweitertes Wurmloch herunter; dadurch knittert oder wickelt es sich zusammen, schlüpft immer mehr ein, zersetzt sich in dieser Lage durch Fermentirung rascher und wird nun von Freund Wurm mit Appetit angeschnitten, bis schließlich das ganze Blatt ins wunderbare Grab gesunken und verdaut ist. Die ganze oft recht schwierige Arbeit, die eine Masse Geduld erfordert, besonders bei den starkrippigen Rebenblättern, erfolgt ausschließlich mit dem Kopf, während der Körper ihm durch Stemmen und Winden die Zugkraft verleiht.

Ich habe, besonders um auch die Anordnung der Borsten zu zeigen, ein Stückchen des hinteren Theiles des Kopfes, wenn man so will, des Halses, mikroskopisch bedeutend vergrößert und in Figur 12b dargestellt. Es sind darauf die Zellencomplexe der Epidermis sichtbar, dann zwei eingefügte Borsten und ein Nervensträngchen schimmert schwach durch die Oberhaut, während eine Muskel die Zellenlagen durchzieht. Die runden kleinen Pünktchen bedeuten anhaftende Blutkörperchen.

Der arme Regenwurm wird sehr häufig des Abfressens der Wurzeln von Pflanzen oder ganzer, besonders junger Pflänzchen bezichtigt; wir werden aber sofort begreifen, daß dies bei dem unbezahnten weichen Maule ihm kaum möglich sein wird. Er frißt, wie schon erwähnt, nur mehr in Fäulniß übergegangene Pflanzentheile, liebt allerdings auch wohl, hie und da kränkliche, von anderen Thieren, wie von Ameisen, schon beschädigte, schlecht gepflegte oder fehlerhaft verpflanzte Pflänzchen an den Wurzeln in die Erde zu ziehen, um sie dann in faulendem Zustande zu verzehren. Sein Schaden ist aber deshalb im Garten, im Vergleich zu dem durch sein Miniren und Humusbilden erwachsenden Nutzen höchst geringfügig, ja kaum anzuschlagen. Es geht dem Wurm wie vielen anderen Gartenthieren: er muß manche Schuld anderer Geschöpfe, der er völlig fern steht, auf seine Schultern oder vielmehr Leibessegmente nehmen. So wenig man ihn schließlich in Blumentöpfen liebt, da er die Wurzeln im kleinen Raum zu oft stört, so ruhig wollen wir ihn im Garten walten lassen und ihn, wenn auch nicht zu unserem Freund, doch zu unserem geduldeten Clienten erklären: sein wenig poesiereiches Leben ist ohnedies reich an Verfolgung. Und nicht nur äußere Feinde durchkreuzen ihm die Wege seiner harten Lehr- und Wanderjahre, sondern auch in sein Inneres wagen sich oft böse Geister, winzig kleine Parasiten, Mitglieder seines eigenen Wurmgeschlechtes, die zu Tausenden an seinem Gesundheitsfaden nagen. Und diese Würmchen haben auch Daseinsfreude und fühlen sich zufrieden in ihrer wunderbaren Heimath — im Magen des Regenwurmes! Die einzige Ruhe, die unser Lumbricus — vielleicht mit schönen Bildern von weicher Erde und verlockenden Fermenten abgeschiedener Pflanzenleiber — verträumt, findet er meist nur zur Winterszeit, wenn er, tiefer in die warme Erde zurückgezogen, die Gefahren

und Mühen des Sommers vergißt. Dort liegt er im dunkeln Kämmerchen, oft in verschnungenen Familiengräben und schlummert dem Auferstehungsruf des Königs Lenz entgegen. —

Ein ganz anderes, merkwürdiges Geschöpf, das wir in der oberflächlichen Gartenerde, besonders in Beeten an Mauern, am häufigsten aber unter Steinen, Gartenornamenten und dergleichen treffen, ist die Assel. „Ja, und das abscheuliche Insekt ist auch unter meinen Blumentöpfen und im Keller" denkt manche freundliche Leserin. Pardon! Die Assel ist ebensowenig Insekt, als sie z. B. Wurm ist. Allerdings dürfen wir den heutigen Begriff „Insekt", welchen Namen Plinius der Aeltere — nebenbei gesagt der einzige hervorragende römische Zoologe, er lebte 23 bis 79 nach Chr. Geb. — zuerst gebrauchte, nicht mehr als bezeichnend für die damit belegte Thierklasse gelten lassen. Das „insectum", Eingeschnittene, Geerbte findet sich ja bekanntlich in gewisser Hinsicht auch bei manchen nicht zu dieser Klasse gehörigen Thieren und dürfte das neuerdings gebrauchte, griechische Wort „Hexapoda", Sechsfüßler, richtiger dafür sein. Indessen ist die Nomenklatur „Insekt" so eingebürgert, daß wir sie nicht mehr entbehren können. Die Assel nun ist nichts anderes, als ein Krebsthier, das in der Erde lebt, ein zur Klasse der „Krustier" gehöriges Geschöpf, das durch die Haut athmet, 7 Beinpaare, also 14 Beine besitzt; dessen Rückenseite panzerähnlich mit harten, schildförmigen Platten bekleidet ist, unter welchen, von oben gesehen, meist nur die sonderbar geformten Fühler des Kopfes hervorragen. Decken wir einen Stein an feuchter Stelle des Gartens auf, so sehen wir fast regelmäßig einige dieser sonderbaren Thiere hervor und hinweghuschen; sie scheuen, wie die Würmer, das Licht und sind ebenfalls Nachtthiere.

Fig. 13.

Gelingt es uns eine Assel zu erhaschen und auf den Rücken zu legen, so sehen wir (Fig. 13) mit Staunen die außerordentlich regelmäßige, künstliche, ja schöne Anordnung ihrer 14 Beine, die sich ganz unabhängig von einander bewegen können und die mannigfaltigsten Stellungen einzunehmen imstande sind. Vorn sehen wir den Kopf mit 2 kleinen, fast facettirt blickenden Augen, daran ganz nahe zwei sehr kleine verkümmerte und zwei große, höchst bewegliche Fühler stehen, mit denen das Thier tastet, um dadurch seine lichtscheuen, blöden Augen zu unterstützen. Das Gesicht, das in seinem bleigrauen Ansehen völlig ausdruckslos erscheint, birgt vorn die Kauwerkzeuge, die ähnlich wie die Mundtheile der Insekten, die wir später näher untersuchen wollen, 1 Paar Oberkiefer, 2 Paar Unterkiefer und 1 Paar Kieferfüße, theils zum Zerschroten, theils zum Festhalten der Nahrung besitzen. In der Nähe des letzten Beinpaares sehen wir 4 helle, eiförmige Punkte, die eine Rolle bei der durch Eier stattfindenden Vermehrung der Thiere spielen. Von dieser wollen wir uns nur die höchst wunder-

bare Einrichtung merken, daß zu dieser Zeit, im Frühling, das Weibchen, vor und nach der Eiablage, wohlgemuth sein Kleid wechselt, indem es seine Außenhülle, Panzer und alles einfach abstreift und solange eine in wesentlichen Punkten abweichende andere Toilette trägt. Ganz possierlich ist an diesem Kostüm eine Art Brusttasche — mit der bekannten Tasche der Beutelthiere zu vergleichen — in der die zarten Eier bis nach erfolgtem Ausbrüten sorgfältig verwahrt werden, um dann daraus die ziemlich zahlreichen kleinen Weltbürger, wenn sie gehen und allein knabbern können, entschlüpfen zu lassen. Das Bild der Fig. 13 stellt die gemeine Assel [Oniscus murarius] dar; ihre unter dem Mikroskop wie Schildkrötenschale aussehenden Rückenschilder sind fein gekörnelt, graubraun mit hellgrauen Tupfen. Fig. 14 a zeigt diese Assel von der Rückenseite, etwas kleiner. Am hintern Theil trägt sie zwei kegelförmige und zwei priemenförmige Schwanzspitzen.

Fig. 14.

Nun finden wir aber im Garten, an der gleichen Wohnstätte eine zweite Asselart, welche uns bei Störung ihrer Ruhe nicht entflieht, sondern sich, wie der Igel, zur Kugel zusammenrollt. Diese Assel ist ganz ähnlich gebaut, hat aber keine Schwanzanhängsel; ihre Schilder sind völlig glatt, glänzend, mit gelben Seitenflecken und mit vorn mehr abgerundetem Kopfschild. Dies ist die sog. Rollassel (Armadillidium vulgare), deren zusammengekugelte Gestalt uns Fig. 14 b zeigt. Ich habe diese letztere Assel, die, wie der lateinische Name andeutet, Aehnlichkeit mit einem kleinen Gürtelthier hat, mehr an trockenen Stellen gefunden. Die durch Zusammenrollen gebildete, merkwürdige kleine Kugel ist so schön rund und hart, daß sie mit einem Samenkorn verwechselt werden kann und unschwer und ohne ihr zu schaden, in die Erbsenkanone unserer jungen Helden geladen werden könnte, um damit ganze Reihen von „standhaften Zinnsoldaten" niederzustrecken; unsere Rollassel würde dann wohl nicht ohne vorhergegangene Verwünschung einer solchen Profanirung ihrer Person das Weite suchen.

Interessant ist die Fußbildung der Asseln, d. h. der vordersten Gelenke der 5-gliederigen Beine. Fig. 14 c zeigt ein solches und zwar das erste, rechtsseitige Vorderbein der Rollassel; Fig. 14 d eine einzelne der kleinsten Borsten dieses Beines von der Innenseite des zweitletzten Fußgelenkes, stark vergrößert. Wo die Asseln zahlreich auftreten, schaden sie mitunter im Garten, wenn auch nur mäßig, da sie nicht nur faulende, sondern mitunter auch gesunde junge Pflänzchen benagen, wenn sie Nachts in Schaaren auf die Beete wandern. Eigenthümlich ist ihr den vielen Beinen entsprechender ruhiger, dabei schneller Gang; er gleicht der ruhigen Bewegung einer Lokomotive. Bei eingefangenen Asseln hatte ich das Vergnügen einmal zu beobachten, wie ein Gartenschneckchen auf dem breiten Rücken einer solchen Platz genommen und sich nun, ob absichtlich? spazieren tragen ließ.

Uebrigens fand ich in den Verstecken der Asseln stets auch Reste von Insekten und habe selbst beobachtet, wie sie einer todten Fliege den Leib ausfraßen. In dieser Beziehung können sie also auch nützlich werden, zumal sie bei feuchtem Wetter, am Abend, auch die Bäume erklettern, wo sie höchstwahrscheinlich der Jagd auf kleine Kerbthiere, Larven, Milben und dergleichen nachgehen.

Ein nicht minder interessantes, ja vielleicht weit merkwürdigeres Thier bekommen wir bei unseren Erdarbeiten im Garten häufig zu Gesicht; aber nur kurz, da auch es, außerordentlich scheu und flink auf den Beinen, zudem lichtscheu, so rasch wie möglich zu entfliehen sucht, indem es sich unter der nächsten besten Erdscholle verkriecht. Und Füße zum Fliehen hat ihm der gütige Schöpfer genug verliehen, wennschon der Volksmund das Füllhorn dieser Glieder doch etwas zu freigebig über seinen Namen „Tausendfuß“ gegossen hat. Dieses Geschöpf gehört zur zweiten Klasse der sogen. Gliederfüßler, zu deren erster Klasse, was wir uns nebenbei merken wollen, die Insekten zählen; die dritte außerordentlich kleine Klasse bildet ein exotisches Thier, ein Mittelding zwischen Wurm und Tausendfuß — Onychophora — die vierte Klasse machen die Spinnenthiere aus und die fünfte Klasse schließlich begreift die Krusten- oder Krebsthiere in sich, von denen wir soeben in der Assel ein Mitglied kennen lernten. Diese kleine Classificirungsgeschichte, so trocken sie uns auch anmuthet, hat doch für den Ueberblick großen Werth und klärt die Sache, was um so wünschenswerther erscheint, als man im täglichen Leben fortwährend diese Thierklassen durcheinandermengt oder verwechselt. Also unsere Tausendfüßler (Myriapoda) sind weder Insekten noch Krustenthiere, wennschon sie besonders letzteren in ihrem bepanzerten, segmentirten Leib sehr ähneln. Die Hauptmerkmale dieses flügellosen Thieres sind sein durch Tracheen, d. h. die Lungen, oder Kiemen vertretenden Luftlöcher und Röhrenverzweigungen, stattfindendes Athmen (was auch den Insekten zum großen Theil zukommt), dann die Trennung des Körpers in Kopf und Rumpftheil und was ein besonderes Merkmal für es ist: das Vorhandensein von einem oder zwei Paar gegliederten Beinen an jedem Leibesring. Der Gartenfreund kennt diesen Gartenbewohner meist nur wenig und wird gewiß staunen, wenn er erfährt, daß sein Geschlecht in etwa 800 Arten über die Erde verbreitet ist, daß davon allein auf unsere europäischen Gärten 200 Arten kommen, die man gewöhnlich in 4 Ordnungen eintheilt.

Wir können im Streifen durch die kleine Wunderwelt des Gartens nur die Hauptrepräsentanten dieses Nachtthiergeschlechtes flüchtig betrachten und wollen uns sogleich merken, daß auch die „Tausendfüßler“ keineswegs zu den bedingungslosen Gartenschädlingen rechnen, wie Viele glauben, denn sie wählen in erster Linie ihre Nahrung aus dem Reiche der kleinsten Thierwelt. Sie jagen auf kleine, uns häufig schädliche Insekten, auf Schneckchen und Mitglieder des Wurmgeschlechts, fressen aber auch, wie der Wurm, in Zersetzung begriffene pflanzliche Substanzen und benagen allerdings auch hin und wieder ihnen besonders mundende zarte

Wurzeltheile, wie die z. B. der Bohnenkeimlinge. Ihre großen exotischen Vettern sind sogar oft von Menschen gefürchtet, ihrer empfindlichen, mitunter giftigen Bisse wegen.

Figur 15a stellt, vergrößert, einen sehr kleinen blaßbräunlichen Tausendfuß aus der Familie der Polixeniden dar; er findet sich im Garten allenthalben, wo Pflanzentheile, hauptsächlich Knollen, in der Erde faulend liegen. Sein ganz zart behaarter Körper hat 12 Leibesringe, jeder Ring 2 Beinpaare. Tausend Füße hat er allerdings nicht, aber 48 Beine genügen hier schon, um das oft kaum halb fingernagellange Geschöpf ziemlich rasch davon zu tragen. Rechnet man, daß jedes Bein vier Hauptgelenke hat, die Fühler, der Kopf mit seinem Freßapparat, die vielen doppelten Leibesringe auch über eine erkleckliche Anzahl solcher verfügen, so werden in Summa jene Gelenke numerisch fast um das dreifache überholt sein, die Schiller's „Taucher" uns mit Entsetzen schildert:

Fig. 15.

„Und schaudernd dacht ich's, da kroch's heran,
Regte hundert Gelenke zugleich,
Will schnappen nach mir; in des Schreckens Wahn
Laß ich los der Koralle umklammerten Zweig —"

Und das alles beim kleinen zarten Geschöpfe. Wie ungeheuer die Zahl der eine solche Unmenge von Gelenken zu bewegenden Beuge- und Streckmuskeln, der sie erregenden Nervenästchen und Strängchen sein muß, wie wunderbar deren kunstvolle und weise Anordnung im winzigen Raume, läßt sich nur schwach vermuthen. Dieses kleine Geschöpf das förmlich einer wandelnden Liliputbürste gleicht, habe ich als unfreiwilligen Verbreiter der bösen Kartoffelkrankheit kennen gelernt, als Verträger ihres fast unsichtbaren Pilzes oder vielmehr dessen Sporen oder Keime. Die kleine wandelnde Bürste ist nämlich ganz geeignet, solche Keimkörperchen im Erdboden von einer angesteckten Kartoffelknolle zur andern, gesunden, zu tragen und diese damit zu inficiren. Figur 15b zeigt den Kopf dieses Tausendfußes vergrößert. Er hat Aehnlichkeit mit dem der Insekten. Wir sehen da zwei gegliederte Fühler als Tastorgane, dann die geschlossenen Mundtheile, die zu einem höchst komplicirten Mechanismus zusammengestellt sind, wie ihn höhere Thiere, wie z. B. die Säugethiere, niemals besitzen. Diese Mundtheile sind zum Beißen und Kauen eingerichtet; die Polixeniden vermögen übrigens auch zu saugen. Die Ansicht des Kopfes ist die von der Unterseite, wir würden sonst die mehr auf der Rückseite liegenden Augen sehen, die beiderseits, aber nicht aus einem, sondern aus einem ganzen Komplex von Sehorganen bestehen; jedoch nicht in Facetten geordnet, wie wir dies später bei dem wunderbaren Insektenauge kennen lernen, sondern als Einzelaugen, die neben einander liegen.

Eine ganz andere Art Tausendfuß erblicken wir in Fig. 16. Dieser ist größer; sein ganzer Körper gleicht einem mit vielen Gelenken versehenen Cylinder. Es ist Julus falax, der gemeine Tausendfuß, der sich, sobald wir ihn berühren, wie eine Uhrfeder einrollt. Auch er trägt an jedem Leibesring 2 Paar Beine und steigt deren Gesammtzahl bei ihm schon auf die ansehnliche Zahl von 144. Am 2. und 6. Ring fand ich die Beine fehlend. Der Kopf ist kugelförmig und das Ende des Hintertheils des Thieres trägt ein horniges Schwänzchen. Außerordentlich hübsch gerippt oder canelirt erscheint der chitinöse Panzer des Julus. Dieses Chitin, das wir in der Natur als Panzer oder Außengerippe aller Gliederthiere finden, also eine Art Skelett, wie bei den Insekten, abgiebt, ist ein eigenartig combinirter chemischer Stoff, der vom Zahn der Zeit kaum angreifbar, fast unverwüstlich erscheint. Er nimmt besonders in den scharfen Kauwerkzeugen der Insekten oft eine stahlharte Consistenz an, findet sich besonders auch in den Flügeldecken der Käfer, aus denen er chemisch ausgezogen werden kann und zwar durch Behandlung nach und nach mit Wasser, Alkohol, Aether, Essigsäure und Kalilauge, wobei er seine Gestalt beibehält. In koncentrirter Schwefelsäure ist das Chitin löslich; verdünnt man diese Lösung mit Wasser und kocht sie, so erhält man Ammoniak und Traubenzucker. Also Traubenzucker aus der Hülle des häßlichen Tausendfußes! Denselben Zucker, den wir künstlich aus Stärkmehl bereiten können, der sich so verbreitet im Pflanzenreich vorfindet und uns beim Genuß der saftigen Trauben, Kirschen, Pflaumen, ja im Honig ergötzt! Ein Zeichen, wie die Natur mit ihren Grundstoffen so unsagbar vielen Zwecken zu dienen weiß. Ein solches Stückchen Chitinpanzer des Julus stellt Fig. 17 a dar. Höchst interessant erschien mir an diesem Thiere die Fußbildung. Fig. 17 d zeigt ein ganzes Bein. Dasselbe trägt am Fußgelenke, vorn am 2. und 3. Gelenke je einen schaufelartigen, chitinösen Löffel, ähnlich einer Manschette, der höchst wahrscheinlich neben der Klaue zum Graben in der Erde oder Wegschaufeln kleiner Erdtheilchen dient. Das Gesicht des Julus zeigt uns Fig. 17 c; wir sehen daran, an den Seiten, die perlschnurförmig angeordneten Augen, die fünfgliederigen Fühler, die vorn bedornten Mundtheile. Fig. 17 b stellt die vergrößerte Fühlerspitze dar und zeigt ganz vorn ein besonderes Tastkölbchen, in das die feinen Nerven des Tastapparates münden.

Fig. 16.

Fig. 17.

Ein wieder ganz abweichend gebauter Tausendfüßler, der in unserm Garten am häufigsten und in Gesellschaft der Assel unter Steinen vorkommt und als energisches nächtliches Raubthierchen die Erde und Beetoberflächen absucht, ist Lithobius mutabilis, Fig. 18. Schon sein rascher, selbstbewußter Gang läßt auf

ein reges Seelenleeben schließen; er ist sich seiner Stärke gegen schwächere oder langsamere Thiere bewußt und sucht sich gegen stärkere, auch gegen den Menschen, durch List zu helfen. Das gelbbraune, glänzende Bürschchen, wenn es keinen Ausweg mehr findet, rollt sich seitwärts schnell zusammen und stellt sich todt; es appellirt an die Großmuth des Mächtigeren, der ein entschlafenes Geschöpf nicht mehr verunglimpft! Im Garten ist unser Lithobius, da er sich nur von lebenden Thieren ernährt und hauptsächlich den Schnecken und den im Boden ruhenden Larven, Raupen und Puppen zu Leibe geht, nützlich. Er trägt auf dem Rücken abwechselnd einen großen und einen kleinen Schild; unter diesen Schildern, an der Bauchseite, befinden sich die zum Athmen nöthigen Tracheenöffnungen, die man „Stigmen" nennt. Uns fällt besonders das letzte, lange Beinpaar auf. Dieses sind die sogenannte Schleppbeine, die jedenfalls zum Stützen, beim Klettern an Rinden, Steinen und dergleichen dienen. Jeder Leibesring trägt rechts und links nur je ein Bein; ein solches merkwürdig beborstetes Ding zeigt uns Fig. 19 a. Ganz besonders interessant erscheint unter seiner durchsichtigen Hülle das reiche Nervennetz, das sich mir unter dem Mikroskop in wundervollem Himmelblau darstellte. Der Fuß trägt vorn eine Haupt- und eine Nebenkralle. Die gefährlichste Waffe des Kerlchens besteht in seinen 2 Kieferfüßen, von denen Fig. 19 b einen von unten gesehen darstellt. Dieser Kieferfuß dient nicht zum Gehen, sondern entspricht ganz dem Oberkiefer der Insekten und bildet seine Jagd- und Mordwaffe, die sich im Laufe von Jahrtausenden aus dem ersten Beinpaare herausgebildet hat, denn es sind thatsächlich an jedem Kieferfuß noch Hüfte H, Schenkel S, Schiene P und Fuß F erkennbar. Was diese Waffe besonders gefährlich macht, ist eine Giftdrüse, die im Innern dicht vor der Spitze mündet: ergreift die scharfe Zange ihre Beute, so tritt gleichzeitig ein Tröpfchen Gift in die Wunde, wodurch ein sofortiges Lähmen und Betäuben des Opfers stattfindet. Reizt man diesen Tausendfuß wiederholt, so greift er wohl auch die menschliche Hand mit einem strafenden Biß an, der übrigens außer einem nesselartigen Brennen keinen Nachtheil verursacht, da die Dosis des Giftes für den menschlichen Organismus eine doch zu winzige ist, um schaden zu können.

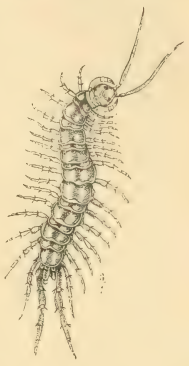


Fig. 18.

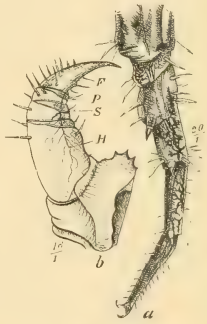



Fig. 19.

Die jungen Tausendfüße entsteigen alle der Hülle der Eier, die das Weibchen im Frühsommer in kleinen Häufchen in die Erde legt und oft bewacht. Die

Jungen besitzen zuerst weit weniger Leibesringe, deren richtige Zahl sie erst nach und nach bei fortschreitendem Wachsthum erwerben.

Bei den bis jetzt betrachteten 2 Gattungen Gliederthiere unseres Gartens, bei Asseln und Tausendfüßen, konnte die Wissenschaft bislang Stimmen oder lauterzeugende Organe nicht finden; wir dürfen daher annehmen, daß die Fühler, dieses hochwichtige Sinnesapparat, dessen vielfache Wichtigkeit und Bedeutung wir beim Insektenleib noch kennen lernen werden, hauptsächlich oder ausschließlich zur Verständigung der Thiere untereinander — ganz in der Art des optischen Telegraphen — dienen.

Nun kommen wir zu einem schlimmen Gast unserer Gärten; wir können ihn deshalb als erstes Mitglied der Insektenwelt kaum „begrüßen", dem es vergönnt sein soll, den Reigen in unserem Buche als erster Hexapode zu eröffnen. Ja, es thut uns eigentlich leid, dies nicht zu können, denn hat dies Geschöpf seine Kinderschuhe, Larven- und Puppenhaut abgestreift, so wüßte ich kein anderes Insekt, das mit jedem jungen Lenz von unserer Jugend freudiger begrüßt und gefeiert würde, als gerade es — der alte Kamerad, der liebe Maikäfer. Es geht letzterem eigentlich umgekehrt, wie dem schlimmen aber glänzend auftretenden Helden des Romans, der zuerst gehätschelt, schließlich aber als Bösewicht entpuppt und verdammt wird. Mit unserem Betrachtungsobjekt, dem Engerling, aber macht man von vornherein kurzen Prozeß; ihn umweht kein Stückchen Poesie, er ist nicht der Verkünder von Maienluft und Maienluft: wo man ihn ertappt, wird ihm der Garaus gemacht und dazu lockt er förmlich noch heraus durch seine fast ekelhaft zu nennende Gestalt. Ueberall in der Erde unseres Gartens ist er heimisch; wo wir auch graben, stoßen wir auf den häßlich glänzenden, bleichsüchtigen Gesellen, mit seinen frechen rothbraunen Kauzangen, die uns an so mancher Lieblingsblume, an den mit sorgsam pflegender Hand mühevoll erzogenen Gemüsepflänzchen die Lebensadern, die Wurzeln abfressen und deren Tod herbeiführen. Fig. 20 zeigt uns den lichtscheuen, trägen und gefräßigen Wicht. Es ist ein ausgewachsenes Exemplar, das zum kommenden Lenz Auferstehungsgedanken hegt und dazu sich noch im Herbst dieses Jahres vorbereiten will. Wir treffen den Engerling in allen möglichen Größen und je kleiner er noch ist, desto geselliger scheint er zu sein. Fast stets finden sich dann gleichgroße im Bereiche eines Erdnestes. Diese Größenvariation kommt daher, daß das Erdleben des Engerlings ein 4jähriges ist oder, genauer gesagt, daß er im Frühling des fünften Jahres nach Entwickelung aus dem Ei als Käfer die Erde mit der Luft vertauscht. Wir finden ihn demnach in seiner Jugendgestalt vom Ei bis zur 4jährigen Larve. Das Thier, das wir vor uns haben, ist also eine Käferlarve und jeder unserer freundlichen Leser weiß ja, daß die allermeisten Insekten ganz ebenso die Eigenthümlichkeit haben, in einer Gestalt das Licht der Welt zu erblicken, die oft ganz

Fig. 20.

und gar, in ihrem Aeußeren wenigstens, nichts mit dem Exterieur des ausgebildeten Geschöpfs, des sogenannten Imago, gemein hat. Ja, das dem Ei entschlüpfende Wesen muß oft eine große Reihe von langwierigen und gewiß wunderbaren Umwandelungsprozessen durchmachen, bis es endlich die elterliche Gestalt erreicht, und diese bildet dann meistens, wenn ich so sagen darf, nur ein kurzes leuchtendes Abendroth vor der rasch darauf folgenden Nacht, dem Tagesschluß des Daseins, dem Tode.

Wir wissen alle, daß diese Gesammt-Umwandlungs-Prozesse mit „Metamorphose" bezeichnet werden und daß die einzelnen Stadien dieser Metamorphose sich äußerlich durch Häutungen vollziehen. Tritt bei diesen Umwandlungen ein Puppenstadium ein, so ist es die vollkommene; fehlt dies, die unvollkommene Metamorphose. Beim Engerling ist die Verwandlung eine vollkommene. Ich bezeichnete vorhin seinen Zustand in der Erde als Larve. Eine „echte Larve" setzt immer voraus, daß das damit bezeichnete Geschöpf einen wohlentwickelten Kopf und 6 Brustbeine hat, wie wir dies bei den meisten Käferlarven finden; fehlen diese beiden Merkmale, wie zum Beispiel bei den meisten Jugendformen der Fliegen, so bezeichnet man solche mit „Made". Hat dagegen die Jugendform zwar einen deutlichen Kopf und 6 Brustbeine, dazu aber noch höchstens 10 stummelähnliche Bauch- oder Afterbeine, so heißt sie „Raupe", wie bei den Schmetterlingen. Ist schließlich die Zahl dieser Stummelbeine, bei Vorhandensein von deutlichem Kopf und 6 Brustbeinen eine größere, 10—16 betragend, so nennt man das Wesen „Afterraupe" wie bei den Blattwespen. Seltene Ausnahmen von der Regel sind hier weggelassen.

Ich bitte den geneigten Leser sich diese für die Kenntniß der Insektenentwickelung höchst wichtige Sache etwas einzuprägen, da sie das Verständniß der späteren Darlegungen sehr erleichtern und dem eifrigen Gartenfreund die Freude gewähren, beim Auffinden zweifelhafter Jugendformen sofort, ohne Hilfe eines Buches, ungefähr bestimmen zu können, wessen Geistes Kind er da an seinem Pflanzenliebling oder sonstwo gefunden hat, ob dies ein späterer Käfer, Schmetterling, eine Fliege oder Blattwespe sein wird.

In manchen Jahren — sogenannte Maikäferjahre wiederholen sich immer mit dem fünften Lenz — richten die Engerlinge einen unerhörten Schaden an und wir sehen dann häufig das gehegte und gepflegte Rasenplätzchen des Gartens mit seinen Zierpflanzen in trostlosem Zustande: die furchtbare Gefräßigkeit dieser Larven hat Gras und Blumen ihrer Wurzeln beraubt, den Rasenboden förmlich unterminirt und dem sonst lachend grünen blumigen Plan das Siegel der Verwüstung aufgedrückt. Hier ist sehr schwer zu helfen; aber gottlob birgt auch der Garten seine strafenden und rächenden Wächter aus der Thierwelt, dem Uebel zu steuern; ja das schärfste Auge des Gesetzes wacht in der Erde selbst. Eines schönen Morgens scheint das Unheil noch größer, der arme Rasen ist mit Erdhaufen bedeckt; aber wir begrüßen sie mit Freuden: der Retter, der Maulwurf ist da! —

Freilich, der Engerling ist nicht der einzige Bösewicht im Garten; er wird oft, gerade in den werthvollen Blumen- und Gemüsebeeten, in den Frühbeetkasten von einem Insekt an Schädlichkeit noch übertroffen, das als unerhörter Mineur und Wurzelzerstörer vom Gärtner schwer gehaßt wird. Es ist die bekannte Maulwurfsgrille, Werre, auch Erdkrebs genannt. Letztere Bezeichnung ist natürlich unzutreffend, da, wie wir gesehen haben, die Krebsthiere einer ganz anderen Klasse der Gliederfüßler angehören als die Insekten. Die Maulwurfsgrille ist eines der größten bei uns vorkommenden Insekten und wollen wir treffend die Wahrzeichen dieser Thierklasse näher uns geläufig machen, so finden wir sie in Folgendem: Geschöpfe die durch Tracheen athmen, deren Körper deutlich in Kopf, Brust und Hinterleib getrennt erscheint, wobei der Brusttheil allein, und zwar drei Paar, Beine trägt. Dies trifft auch bei der Werre, keineswegs aber bei einem Krebsthier zu. Die Maulwurfsgrille (Gryllotalpa vulgaris) gehört zur Familie der Grillen oder Grabheuschrecken. Das „Heimchen am Herde," das Sinnbild häuslicher Zufriedenheit, ist eine Verwandte von ihr, aber intim stehen sie miteinander nicht; im Gegentheil scheint das Heimchen seine so böse Tante mit Grund zu meiden. Fig. 21 zeigt uns die unsympathische Gestalt der Werre. Ihr schwarzer Kopf steckt wie lauernd in einem röthlichbraunen, seideglänzenden Brustschild, wie in einer Haube. Der Obertheil des Leibes, die Flügelrücken, der Obertheil der Hinterschenkel und die Schienen sind schmutzigbraun. Die ziemlich langen Fühler sind fein geringelt und die am Mund sitzenden Kieferfühler und Kiefertaster sind braun und ähnlich wie Paukenschlegel mit weißen kolbigen Köpfen versehen. Was das Auffallendste an dem Thiere bildet, sind die robusten Grabfüße ferner hinten die zwei Flügelspitzen und die am Hinterleibe befindlichen zwei Stacheln, Raife genannt. Die etwas an den Maulwurf erinnernden Grabfüße sind wohl das Interessanteste und wir wollen deshalb in Fig. 22 das linke Vorderbein genauer betrachten. Wer etwa glaubt, daß die zahnradförmigen, fast stahlharten Chitinzacken die Krallen des Fußes seien, geht sehr irre; das Füßchen F des Beines ist vielmehr sehr klein und zart, mit zwei verhältnißmäßig kleinen Klauen bewehrt. Der Grabeapparat, zugleich Schaufel, Hacke und Rechen, Si, ist vielmehr die Schiene; mit unserem menschlichen Arm verglichen der Vorderarm. Das Thier gräbt also eher mit dem ungemein starken Ellbogen. So ist der dicke Schenkel, welcher die kraftvollen Muskeln für Si birgt. Derselbe hat einen sehr starken dornartigen Ansatz, der beim Wühlen eine Rolle spielt und

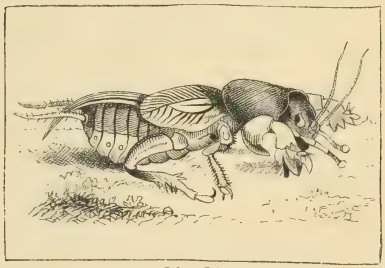


Fig. 21.

Fig. 22.

wahrscheinlich die ausgegrabene Erde zur Seite schiebt; außerdem dient er, da die Schiene für gewöhnlich gegen ihn eingeklappt ist, zum Schutz für solche beim Gehen. H ist die Hüfte, d. h. derjenige oberste Theil des Insektenbeines, mit dem das ganze Bein in das Brustschild eingelenkt ist. Das Bein ist völlig beborstet und diese am Insektenleib so häufig auftretende Beborstung ist kein Spiel des Zufalls, sondern hat stets ihren bestimmten Zweck, indem die Borsten entweder als Fühlhaare dienen, oder den Zweck der Reinigung als eine Art Bürste unterstützen sollen.

„Es ist kein Wunder, daß diese Bestie es fertig bringt, ganze Blumenbeete absterben zu machen, wenn sie solche förmliche Sägen an den Vorderbeinen trägt" denkt mancher Gärtner und Gartenfreund, nachdem er mit Erfolg Jagd auf diese Grille angestellt hat. Aber das ist ein kleiner Irrthum; mit diesen „Sägen" wird sie den Würzelchen das geringste Leid anthun, vielmehr mit ihren starken zangenartigen Oberkiefern. Die Beine dienen ausschließlich zum Graben und mit Staunen werden wir deren Gebrauch beobachten können, wenn wir einer unversehrten Werre im Garten die Freiheit schenken; sie wird sich dann mit Hast und Feuereifer — in der Art wie Dachshunde graben — ein Loch in die Erde scharren und schleunigst darin verschwinden.

Wenn schon die Werre ein ausgesprochener Erdbewohner ist, so kann sie sich doch auch ihrer Flügel bedienen, um, was sie mitunter an Sommerabenden thut, einen etwas schwerfälligen Flug über die Gartenbeete zu wagen. Das Männchen bringt auch mit den stets fächerförmig zusammengefalteten 4 Flügeln zur Paarungszeit ein schwirrendes Geräusch hervor. Das Weibchen gräbt um diese Zeit das berüchtigte birnförmige Nest oder vielmehr eine solche Höhle im Boden, die innen geglättet wird. Dahinein legt es eine bedeutende Anzahl Eier, oft mehrere Hundert. Fig. 23 a zeigt ein solches braungelbes, elastisches Ei. Läßt uns der Zufall ein solches Nest in der Erde finden, so ist es oft möglich, es ganz ohne Bruch heraus zu heben. Es lag stets am Ende eines meist horizontalen Ganges, der plötzlich um die Ecke führte, und oft nur wenige Centimeter unter der Erdoberfläche. Die Gänge der Werre sind, da sie sehr seicht im Boden liegen, meist leicht zu finden. In dem Nest nun wimmelt es nach dem Ausschlüpfen von Jungen; würden alle glücklich davonkommen und ebenso glückliche Nachkommenschaft in die Welt setzen, so wäre der Untergang des freundlichen Gartenbaues bald besiegelt. Glücklicherweise, wie dies in der Bestimmung der Natur liegt, werden die jungen Schädlinge von allen möglichen Feinden decimirt und die „entmenschten" Eltern sollen

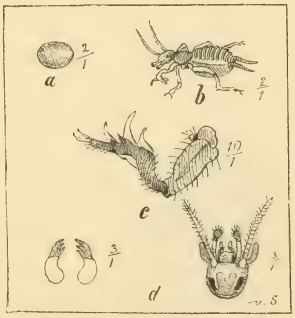


Fig. 23.

selbst kräftig dabei mitwirken, selbst ohne Noth von ihrer Brut verzehren. Diese bleichen Jungen sehen etwa wie große helle Ameisen aus; sie kriechen sehr langsam und zaghaft, sind lichtscheu und recht häßlich. Fig. 23 b zeigt ein Junges am Tag nach dem Ausschlüpfen. Es trägt schmutzigbraune Beine, gleichfarbigen Kopf, ebensolche Fühler, Taster wie Brustschild; auch die Querbänder des Rückens tragen diese Färbung. Das Auge glotzt uns röthlichbraun, blöde an. Weder Flügel noch Stummel dazu, sind vorhanden; sonst aber gleicht das Junge durchaus den Eltern und vor allem hat es schon seine Grabbeine, wenn auch noch etwas abweichend gestaltet Fig. 23 c. Es ist also keine eigentliche Larve und ein Puppenstadium später fehlt bei ihm ganz; somit haben wir hier schon ein Beispiel unvollkommener Metamorphose. Mich interessirte die Nahrungsaufnahme solcher ganz jungen Geschöpfe, weshalb ich mir ein ganzes Nest der Werre mehrere Tage aufbewahrte und beobachtete. Trotzdem ich ihnen zarte Würzelchen von Pflänzchen der Nestumgebung genügend vorgelegt, konnte ich nicht bemerken, daß solche von den jungen Thieren angegriffen wurden; dagegen knabberten sie fortwährend in der humosen Erde herum, wo sie wohl vorhandene winzige, verwesende Organismentheile aufnahmen; solche fand ich auch thatsächlich in ihren Magen. Fig. 23 d zeigt das Köpfchen des Jungen, von oben gesehen: außer den zwei gezähnten, zangenartigen Oberkiefern, die vergrößert daneben abgebildet, sind am Mund noch zwei löffelartig geformte, ebenfalls gezähnte Unterkiefer und eine kleine mit messerartigen Spitzen versehene Unterlippe vorhanden. Jedes dieser Apparate hat je einen fühlerartigen Anhang oder Taster in schon erwähnter keulenartiger Form. Im Winter ziehen sich die Maulwurfsgrillen gern tiefer oder in warme Lagen des Bodens, was man sich bei deren Fang zunutze machen kann. Wo übrigens Freund Maulwurf im Garten herrscht, ist es mit den sorglosen Tagen der Werre aus. Wenn nun die Werre auch junge Engerlinge, Erdraupen und ähnliche Schädlinge bei guter Gelegenheit auffrißt, — auch große Waldameisen verschmäht sie nicht, wie ich beobachtete, — so überwiegt doch ihr Schaden diesen nützlichen Zug gewaltig und es sei ihr deshalb im friedlichen Garten der Krieg erklärt.

Und nun kommen wir zu Freund Maulwurf selbst! Ja da steht Mus talpa in seinem sammtenen Wams mit der vollen Würde der Resignation d. Fig. 24 und bittet uns um Gehör. Wennschon er uns nicht mit offenem Auge, denn er hat kaum solche, und etwas verschmitzt anblickt, wollen wir ihm zu willen sein, selbst wenn er uns durch sein rücksichtsloses Wühlen im Garten schon erzürnt und uns im Frühling schon manches Pflänzchen — umgeworfen hat. Der Nutzen des Maulwurfes und seine Naturgeschichte sind zu bekannt, als daß unser Buch noch eine Lanze für ihn zu brechen braucht, wer ihn auszurotten versucht und Unverständige — selbst amtliche,

Fig. 24.

Maulwurfsfänger — thun dies freilich heutzutage noch, schadet sich eben selbst gewaltig und seinen Nachbarn. Uns interessirt trotzdem das Kerlchen, das uns fast schon etwas zu groß ist, um durch das Pförtchen der kleinen Wunderwelt mit durchzukriechen, aber es muß gehen. Sein merkwürdiger Walzenleib, seine Grabfüße oder besser gesagt Hände, sein blindes Rüsselgesichtchen interessiren uns doch sehr. Fig. 25 a ist zum Beispiel das Bild der Sohle der rechten Vordertatze. Ist das nicht ein förmliches Händchen? Die Krallen, ähnlich den langgekrümmten Nägeln des Chinesen, und die Fläche der Hand sind fleischfarben und nur außen ist letztere schwach behaart. Es ist schade, daß wir die Chiromantie nicht verstehen, sonst könnten wir aus den wunderlichen Falten und Fältchen seiner Hand wohl ganz merkwürdige Schicksale lesen. Die Fläche der Hand steht übrigens beim Maulwurf immer nach rückwärts, stets bereit zum Scharren und Graben, in welchen Leistungen er Virtuose ist. Sein schweineähnliches Rüsselchen ist roth; die Schnauze, zum Theil auch der Hals, sind wie die Vorder- und Hinterhände fleischfarben; der kurze Schwanz ist gereifelt und borstig. Das Auge, das außerordentlich klein, ist völlig im Pelz versteckt und unsichtbar; es ist bei seinem Geschlecht durch Jahrtausende dunkler Arbeit in der Erde als unnöthiger Luxus erkannt worden und deshalb verkümmert. Aber dieser Pelz, so weich und zart, ist köstlich und wir wünschen unseren schönen Leserinnen ein solches Futter zum Wintermantel, oder von der zarten, höchst feinen Haut Lederhandschuhe; freilich wäre es ein kostspieliges und schließlich auch herzloses Tragen, nicht nur in Bezug auf die vielen Hunderte der dahingeschlachteten Thierchen, sondern auch gegen unsere Gärten und Felder. Damit wir aber diesen Pelz wenigstens genau kennen lernen, so betrachten wir uns einmal Figur 25 b. Das ist ein einzelnes Härchen desselben, sehr stark vergrößert. Es gleicht da einer in Fächer eingetheilten schwarzweißen Flaggenstange, die auf der einen Seite sägeartig gezahnt ist. Ganz anders stellt sich eine etwas stärkere Schwanzborste (Fig. 25 c) dar; sie ist bedeutend dicker, und schneiden wir sie durch, so zeigt sich ihre Zusammensetzung aus hunderten von hörnernen Fasern mit glatter Oberfläche; aber diese Hornsubstanz ist etwas ganz anderes, als das Chitin der Gliederfüßler. Wenn wir den Pelz des melancholischen Erdeneinsiedlers des Gartens so genau betrachten, so dürfen wir die Wahrnehmung machen, daß sein zarter Flaum es ist, der einladend auf andere Thiere, nämlich sehr kleine, wirkt, so daß sie denselben vorübergehend, wie wir etwa auf dem weichen Polster des Eisenbahnwagens Tunnel durchsausen, zur unterirdischen Reise benutzen, oder aber, daß sie sich ihn zum gemächlichen ständigen Wohnsitz wählen. Sie haben da dann im Winter eine warme, im Sommer eine angenehm kühle Wohnung und weiß Gott welche weitere Annehmlichkeiten, wenn

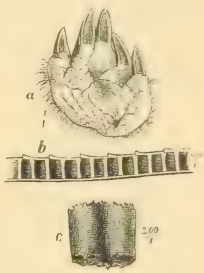


Fig. 25.

sie von ihrem weichen Sattel herab die tausend Abenteuer beobachten können, die ihr Wirth tief unter der Erde zu bestehen hat. Leider hat sich ein solcher Pelzgast noch nicht dazu entschlossen, uns sein Tagebuch auch nur leihweise zu überlassen, sonst könnten wir selbst bei nöthiger Diskretion gewiß köstliche Dinge daraus erzählen. Zu der Elite der Fahrgäste auf dem Maulwurfspelz zählt eine nicht gerade junonisch gebildete Sorte von Geschöpfen. Fig. 26 a stellt uns ein solches stark vergrößert vor. Es ist die Rückenansicht des Weibchens einer Milbe, die ich zahlreich auf Freund Maulwurf fand. Das Thier ist, wie uns schon die 8 Beine verrathen, kein Insekt, sondern zählt zur Gattung der spinnenartigen Gliederfüßler, die wir später genauer betrachten. Hier sei nur soviel verrathen, daß dieses Spinnenthier speciell, trotz seiner scharfen stechenden und beißenden Mundtheile seinen Wirth unbehelligt läßt und ihn nur, wie gesagt, als Vehikel zur unterirdischen Fahrt und Geschäftsreise benutzt, um, etwa bei Gelegenheit des Aufwerfens eines Erdhaufens, wohl gar am Arm des Herrn Gemahls (Fig. 26 b stellt ihn dar) das weiche Beförderungsmittel zu verlassen, an das rosige Licht zu steigen, um in der Nähe einen Luftkurort etwa auf herumliegenden thierischen oder pflanzlichen Fermenten zu besuchen und es sich hier wohlsein zu lassen. Diese Milbenart bewegt sich auf einem merkwürdig gestalteten Fuß fort; sie vermag sich, um z. B. beim Ritt durch die Unterwelt festzusitzen, mit einer Art von Saugnäpfen festzuhalten, die ballonartig an den Fußspitzen angebracht sind. Fig. 27 zeigt ein solches Haftorgan, aufgeblasen, eines vorderen Fußes mit seinem merkwürdigen, aus Chitinstäbchen und Muskeln bestehenden Bewegungsmechanismus; geradezu wunderbare Kunstwerke, wenn man bedenkt, in wie ganz unendlich kleinen Dimensionen sie ausgeführt sind! Die Herren Jungens der Familie gehen bei solchen Reisen auch mit, bleiben aber auch, wenn es ihnen behagt, sitzen, um später, wo es ihnen gerade beliebt, abzuspringen. — Freilich so elegant und gewaltig zu springen wie der ständige Einmiether des unterirdischen Pelzvehikels, vermögen sie nicht; wahrscheinlich würde die künstlerische Eifersucht des bepanzerten Herrn Harras das auch nicht geduldet haben. So aber ist ihm das höchst gleichgültig, besonders da die elende Milbensippe auch sein Nahrungsfeld nicht beackert. Dieses Nahrungsfeld ist nämlich, zum nicht geringen Aerger des Maulwurfs, dessen zarte, weiße Haut und die Ernte daraus das rothe, warme Blut, denn sagen wir

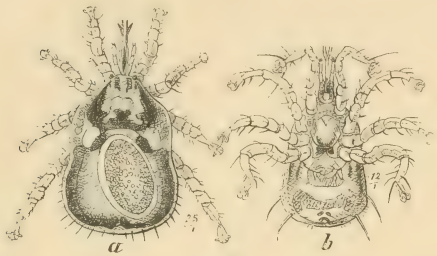


Fig. 26.

Fig. 27.

es nur gleich, Harras der kühne Springer ist Ceratopsyllus serraticeps, oder vielmehr eine Spielart desselben, mit welchem, nicht üblen Namen, man den Maulwurfsfloh bezeichnet. Figur 28 zeigt ihn stark vergrößert. Er ist schlank, röthlich braun, mit hübsch goldbraunen Füßen; die Hinterbeine, die als unglaublich kraftvolle Springapparate dienen, entbehren der Krallen. Die Rockknöpfe seines Panzerfracks sind die zum Athmen nöthigen Stigmen. Der Kopf ist wie mit einem Maskenhelm bedeckt, aus dem vorn der nichtswürdige Saugrüssel mit seinen beiden Messern und den borstigen Tastern frech hervorragt. Was uns an diesem Blutsauger zu wissen interessant erscheint, ist das Wappenzeichen seiner Familie, nämlich der im Genick befindliche kammförmige Stachelkragen. Diesen Kragenschmuck tragen nur die auf Hunden, Maulwürfen, Fledermäusen u. s. w. lebenden Flöhe; der menschenfreundliche Pulex entbehrt dieses Vorzugs und muß sich mit einem bescheideneren Kragen begnügen. Fragen wir zu welcher Insektenklasse dieses höchst unnöthig erscheinende Thier gehört, so wird uns der Bescheid: zu den „Zweiflüglern", zu denen ja auch unsere harmlose Stubenfliege, dagegen auch die Stechmücke gehören und dabei hat der Floh nicht einmal Flügel! Diese sind bei ihm nämlich zu plattenförmigen seitlichen Anhängen verkümmert, wie überhaupt seine Gestalt sehr von der des Fliegenleibes abweicht. Seine Larven sind fußlose, beborstete Walzen, die im Mulm alter Bäume, im Unrath und dergleichen ein ihrer Zukunft würdiges Jugendleben führen.

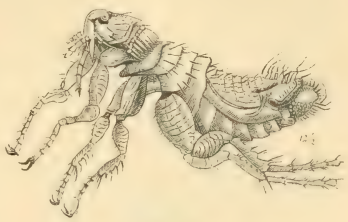


Fig. 28.

Doch wir kehren zurück zum Maulwurf, dessen Lob ich mit tausend Zungen eigentlich singen sollte, darauf aber verzichte, weil wohl die meisten der freundlichen Leser seine Nützlichkeit zur Genüge kennen, die auf der Vertilgung einer Menge von Ungeziefer, wie Engerlinge, Werren, Schnecken, Erdraupen u. s. w. basirt. „Ja, Pardon!" wird mir dabei vielleicht eingeworfen, „die Maulwürfe fressen auch sehr viel Würmer und werden wohl, wie die anderen Wühlmäuse, als Nagethiere den Gartenpflanzen doch gefährlich werden können, wenn sie anderer Nahrung entbehren". Daß der Maulwurf gern Würmer verzehrt, ist richtig und es schadet auch nichts, wenn er deren übermäßige Ueberhandnahme beschränkt; ausrotten wird er sie sicher nicht, denn die Würmer sind viel zu schlau und wachsam. Aber — ist denn der Maulwurf wirklich eine Maus, d. h. ein Nagethier? Wenn das bewiesen wäre, allerdings, dann bekäme die Vertheidigung des kleinen Schwarzpelzes ein arges Loch. Der freundliche Leser wird deshalb einen Beweis billigen, daß dem nicht so ist. Ich habe eine Familie fleißiger Ameisen beim heiteren Sommerbeginn gebeten, mir diesen Beweis zu erleichtern und sie haben es freundlich übernommen und ausgeführt. Sie haben mir nämlich die sterblichen Reste

eines schönen Maulwurfs, den der Uebereifer eines guten Hundes auf blumiger Wiese des Abendgartens fing, in ihrem Bau zum sauberen weißen Skelett umgewandelt. Dessen kleines Köpfchen und stummes Gebiß soll nun, etwas vergrößert, in Fig. 29 den Beweis aussprechen.

Wir sehen solchen eigentlich schon auf den ersten Blick: während nämlich die Nager vorne an der Spitze der Ober- und Unterkiefer je einen starken, meißelförmigen, wurzellosen, nur an der Vorderfläche mit Schmelz überzogenen Schneidezahn oder vielmehr Nagezahn tragen und bei ihnen Eckzähne ganz fehlen, befinden sich im Gebiß des Maulwurfes oben jederseits 3 kleine, meißelförmige Zähnchen, dann ein starker, gebogener, eckzahnähnlicher, ferner 7 Backenzähne. Unten jederseits 4 kleine, meißelförmige, nach vorn gerichtete Zähnchen, dann 7 Backenzähne, wovon der vorderste eckzahnähnlich ist. In dieser Gebißbildung liegt der wissenschaftliche Beweis, daß der Maulwurf keine Maus, kein Nagethier, sondern ein sogenannter Insektenfresser, d. h. Thierfresser ist und jede Pflanzenkost verschmäht. Jedes weitere Lob ist daher überflüssig: Thorheit allein rottet das nützliche Thier aus. Und müssen wir zehnmal zum Rechen greifen, müssen wir selbst das oder jenes Frühbeet mittelst eingelegter Dornen vor ihm schützen: wir lassen ihn im Garten gewähren und wenn nach Aufthauen der harten Erdrinde des frostigen Winters, unter der er nicht einmal im Winterschlaf sich Ruhe gönnte, in Garten und Wiese uns die ersten Maulwurfshügel begrüßen, so wünschen wir unserem kleinen Schwarzröckchen, dem Verkünder eines kommenden Naturerwachens, freundlich Willkommen. Ebenso willkommen ist uns aber auch dem Namen nach ein Mäuschen, das aber eigentlich keines ist, nämlich das kleine Spitzmäuschen, das sehr häufig die Gärten besucht und da als allerkleinster Säuger, als nächtliches Thierchen, sich von allen möglichen Insekten, Asseln, Schneckchen u. s. w. nährt. Es ist Crocidura leucodon, das sich uns in Thätigkeit auf veilchenreichem Grasplätzchen in Fig. 30 präsentirt. Sein Gebiß ist, wiewohl viel zierlicher, ähnlich dem des Maulwurfes; es ist also kein Nager, sondern ein nützliches kleines Gartenfreundchen, das wir hegen wollen.

Fig. 29.

Fig. 30.

## Zweiter Abschnitt.

# Das Wasser im Garten. Organisches Leben in demselben.

# I.

## Das Wasser als Wiege alles bestehenden Lebens. Der Thau. — Die Wolken. — Gewitter. Wind. — Hagel.

Die Schleier der Nacht sind gen Westen entflohen. Im Osten verkündet ein leuchtendes Mal das Nahen des Tagesgestirns. Wir stoßen unsere Läden auf und blicken hinaus in den frischen Frühmorgen, hinauf nach dem Himmelsgewölbe, an dem der Morgenstern erblaßte, hinab in unseren lieben Garten. Noch liegt er feierlich, geheimnißvoll da. Wie von zarten Gazewänden umspannt, fehlen noch Formen und Farben; aber eine unendliche Weihe, die kein Bild wiedergiebt, umlagert Baum und Strauch. Jetzt taucht die Allsiegerin Sonne langsam hinter purpurnen Wolkenbänken auf; ein feuchter Morgenwind weht grüßend uns entgegen; die Spitzen der alten Bäume erglühen zuerst wie im St. Elmsfeuer, dann taucht es herab, das goldene herrliche Licht, umfließt Garten und Gegend, um Myriaden von Lebewesen des Pflanzen- und Thierreiches von neuem zu beglücken. Drüben aber vor unserer Gartenhecke, im nahen Felde, erhebt eine Lerche die bethauten Flügel, nimmt senkrecht ihren Flug gen Himmel und stimmt ihr Jubel- und Loblied an, in das der ganze junge Morgen und jedes fühlende Menschengemüth einstimmen möchte. Es ist ein Lied der Bewunderung und Begeisterung für unsere herrliche Gottesnatur:

„ — Seht
Wie Alles sich zum Ganzen webt,
Eins in dem Andern wirkt und lebt!
Wie Himmelskräfte auf- und niedersteigen
Und sich die gold'nen Eimer reichen!
Mit segenduftenden Schwingen
Vom Himmel durch die Erde dringen,
Harmonisch all' das All' durchdringen!"

So möchten wir mit der Lerche mit unseres Altmeisters Goethe Worten jubeln, mit Goethe, den keiner je übertraf, aus der Quelle der Natur reinere und edlere Freuden zu schöpfen, im Kleinsten das erhabene Urgesetz, die Größe der Schöpfung zu finden und zu bewundern!

Aber was ist es mit dem „Himmelskräfte in goldenen Eimern auf- und niedersteigen," was ist es, das in „segenduftenden Schwingen" vom Himmel herab in unser Gärtchen dringt? Nicht Sonnenschein, nicht Luft noch Muttererde sind es, die so Gewaltiges vor unseren Augen aufbauen könnten, fehlte ihnen Eines: das Alles belebende Wasser!

Das Wasser, die köstliche Gottesgabe, es ist die Wiege alles bestehenden Lebens: aus ihm allein gingen in den Urschöpfungszeiten die ersten unscheinbaren Organismen hervor, die Ureltern unseres heutigen Thier- und Pflanzenreiches. Ohne Wasser kein Dasein, kein Leben, kein Menschengeschlecht, keine Weltgeschichte, kein Denken und Fühlen.

Aber nicht als gewaltiges Meer, nicht als Strom oder Fluß tritt uns die Macht und Bedeutung des Wassers hier in unserer Betrachtung entgegen, sondern in bescheidener Menge, in seiner kleinsten Gestalt, die oft des Sonnenstäubchens spottet. Im Regentropfen, im feuchten Hauch, im winzigen Dunstkügelchen, das dem Schoß der Erde entstiegen: darin liegt seine bewunderungswürdigste Seite, sein Triumph, sein Segen.

Doch vor Allem: was ist Wasser? Jedes Pflänzchen, jedes Thier, schon das Kind ohne Verstand drängt nach ihm, als Lebensbedürfniß. Es giebt Völker, die in ihrer Sprache keine Bezeichnung für „Gott" besitzen, für „Wasser" haben sie alle Menschen des Erdenrunds und alle kennen es. Wir denkende Naturfreunde verlangen aber eine genauere Erklärung der köstlichen Gabe der Natur. Alles Wasser, ob es in Regen-, Thau-, Quell-, Fluß- oder Meerwasser sich unserm Auge präsentirt, ist nie ganz rein von allen möglichen Beimischungen, diese vermögen aber an seiner ursprünglichen Zusammensetzung nichts zu ändern. Das flüssige Wasser, das wir sehen, fühlen oder schmecken, ist nichts anderes als ein Körper, der durch Vereinigung zweier, unsichtbarer, farb- und geruchloser Gase entstanden ist, nämlich des Sauerstoffs und Wasserstoffs. Der menschliche Geist, der in die verborgensten Werkstätten unserer Natur, in das Wesen der Werkzeuge und Stoffe einzudringen versucht, hat den Triumph erlebt, das Wasser künstlich herstellen zu können; freilich nur die kleinsten Mengen auf ungeheuer schwierige und kostspielige Weise. Er hat gefunden, daß unser Wasser genau aus einer chemischen Verbindung von 88,9 Gewichtstheilen Sauerstoff und 11,1 Gewichtstheilen Wasserstoff besteht und dieses Bindungsverhältniß der beiden Gase ist ein so unveränderliches, daß selbst Glühhitze es nicht zu verändern vermag: das Wasser verdampft dabei wohl, läßt sich aber nicht spalten. Nur der elektrische Strom mit seinem geheimnißvollen Funken vermag die Bestandtheile des

Wassers wieder in den freien Zustand zu scheiden. Im sichtbaren Reich der Natur, in welcher Gestalt auch das Wasser auftritt, in allen jenen Vorgängen, deren Betrachtung der Meteorologie zufällt, ändert sich also seine chemische Zusammensetzung nicht. Und wie staunenswerth sind diese Vorgänge, wie bewunderungswürdig der Kreislauf des Wassers! Vor unseren Augen sehen wir ihn sich vollziehen. Das Meer, als Endziel unserer Gewässer, wird nie voller, die Quellen unserer Berge versiegen nicht: warum? weil das Wasser als Himmelskraft in die Luft steigt, als Segensspende aus der Luft zu uns niederfällt. Wie herrlich können wir das alles in unserem Garten beobachten, denn auch er, in jedem fußbreiten Stückchen Erdboden, steht im Dienst des Wasserkreislaufs zum Besten seiner organischen Bewohner. Daß in der Sommersonne das Wasser in unserem Gärtchen, in der Erde unserer Blumentöpfe rascher verdampft, als im Winter, wissen wir alle; aber selbst die von Frost erstarrte Erdrinde giebt bei der strengsten Kälte Wasserdampf an die Luft ab, wenn auch in einem sehr geringen Grade; der Kreislauf hört niemals auf. Je lebhafter aber der Verbrauch des Wassers in der Erde, desto intensiver geht er vor sich. Und wie energisch ist dieser Verbrauch: Pflanzen und Thiere, wo sie sich immer vorfinden, bestehen ja zum mindesten zu $^3/_4$ oft bis zu $^7/_8$ ihres Körpergewichts aus Wasser, das sie durch ihre Organe von außen aufnahmen, das für ihre Existenz Bedingung ist!

Treten wir an einem schönen Sommermorgen in unseren Garten, so sind wir oft erstaunt, besonders bei sandhaltigem Boden, der rasch die Sonnenstrahlen des Tages auffaugt, alle unsere Gewächse, Gemüse, die lieben Blumen, den Gartenrasen, alles wie in Wasser gebadet dastehen zu sehen; überall blinken klare Perlen, und die Millionen Gräser der Wiese erglitzern in einem Reich von Diamanten; und doch hatte es in der Nacht nicht geregnet. Ein jeder solcher Tropfen ist aus Hunderten kleiner Wasserkügelchen zusammengelaufen. Es ist der belebende Thau, das Wasser, das vom Abend bis zum Morgen in Form von Dunst der Luft entnommen wurde, dem Boden entstieg. Aber wie konnte dies geschehen, es leuchtete ja kein warmes Tagesgestirn, das verdichtete, verdünstete?! Gerade deshalb entstand aber der Thau. Sobald die Sonnenwärme nämlich aufhört, fangen alle Körper des Gartens an auszustrahlen; sie müssen kälter werden. Durch dies Kälterwerden des Bodens und der Pflanzen ꝛc. ist aber die Thaubildung hervorgerufen, denn an ihnen schlägt sich dann der verdichtete Wasserdampf der Luft nieder. Der Thau senkt sich also, bildlich gesprochen, herab und steigt nicht vorzugsweise aus dem Boden auf. Besonders in heiteren, windstillen Nächten, nach vorangegangenen warmen Tagen ist die Thaumenge am größten; sie ist oft so bedeutend, daß sie, an den Blättern, sich erschwerend, sammelt, dann an den Stengeln herabrinnt und segenspendend vom durchwurzelten Boden aufgesogen wird. Ist der Himmel aber bedeckt und erhebt sich der Nachtwind klagend durch die Zweige, so dürfen wir meistens auf gar keinen Thau rechnen. Kurz vor Sonnenaufgang, wie wenn die

Heerschaaren der Dunstkügelchen im lustigen Reigen sich noch einmal inniger vereinigen wollten, fällt der Thau am reichlichsten.

Höchst interessant ist es, den Vorgang der Thaubildung näher zu betrachten. Schleichen wir uns einmal hinaus in die klare, im Mondlicht schwimmende Sommernacht; es ist völlig windstill und dennoch ist es uns, wie wenn ein sanfter, feuchter Hauch uns anwehte. Hier auf dem Gartenweg, bei unserer Lieblingsrose wollen wir uns postiren. Wir denken uns nun über dem schlummernden Garten drei Luftschichten; in der obersten Schicht die Spitzen der meisten unserer Pflanzen, die hier am intensivsten Wärme ausstrahlen und dadurch ihre Luftschicht stark abkühlen. Hierdurch sinken die abgekühlten Lufttheilchen sammt Wassergehalt in die mittlere Luftregion. Hier ist die Vegetation noch dichter als an den Pflanzenspitzen; sie strahlt ebenfalls ihre Wärme aus. Dadurch wird aber die Luft hier noch mehr abgekühlt und der Thaupunkt ist perfekt. Millionen Dunstkügelchen verdichten sich, taumeln im Reigen hin und her und hängen sich an die Blätter. Inzwischen sinkt die gekühlte Luft noch mehr herab, in die dritte Schicht, bis auf den Boden; dieser nun erwärmt sie etwas durch seine Ausstrahlung, führt ihr aber zugleich auch einen Theil seiner Feuchtigkeit zu. Durch dies Erwärmen wird die Luft aber wieder gehoben, steigt in die oberste Schicht, um von dort den Weg erneut und immer wieder zurückzulegen, bis endlich die Ausstrahlung des Bodens aufhört. Von diesem etwas complicirten Kreislauf, den wir freilich mit den Augen weniger wahrnehmen, als ergrübeln können, hängt eine ausgiebige Thaubildung hauptsächlich ab. Aber an Pflanzen oder sonstigen Körpern, die mit einer Bedeckung versehen sind, kann kein oder nur höchst geringer Thau sich niederschlagen. Blumenbeete, die unter dem Schutz einer dichten Baumkrone liegen, werden geringer bethaut, als solche, die frei den Garten zieren. Selbst eine sehr geringe Differenz der Temperatur der Pflanzen und der sie umgebenden Luft vermag Thau hervorzurufen; ja man hat gefunden, daß diese Differenz in den meisten Fällen überhaupt nicht mehr als 1,6 ° R beträgt, wobei doch die stärkste Thaubildung stattfinden kann. Chemisch, untersucht, enthält das Thauwasser ganz die Bestandtheile des Regenwassers nämlich freien Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure, Ammoniak, Salpetersäure und Chlormetalle als Beimischungen, wenn auch in höchst geringen Theilen, weshalb die uns noch nicht näher bekannten Körper von keiner großen Wichtigkeit hier sind. Wichtiger für uns ist die Funktion, die dem Thau von der gütigen Natur, außer seiner Bedeutung für Luftreinigung und Erfrischung des Pflanzenlebens, noch zugewiesen ist. Es ist dies gewissermaßen ein werthvoller Schutz, den er den Pflanzen gegen die Gewalt der bei klarem Himmel aufgehenden Sonne gewährt. In dem durchfühlten, morgenfrischen Boden sind nämlich die zarten Wurzeln bei Sonnenaufgang fast noch gar nicht thätig, führen den Blättern also noch keinen Wurzelsaft zu. Blätter und Pflanzentheile müßten infolgedessen, so plötzlich von den warmen Sonnenstrahlen getroffen, zum Schaden der ganzen Pflanze erschlaffen.

Da schützt nun der Thau durch sein Wassernetz die armen Pflanzen brüderlich: ihre Verdunstung kann nicht so rasch eintreten und die Pflanze gewinnt an Zeit, ihre Wurzeln in der erwachenden Wärme des Bodens in Thätigkeit zu setzen: gewiß eine einfache und doch wunderbare Selbsthilfe der Natur! —

Sinkt die Temperatur des bethauten Gegenstandes unter 0 °, so bildet sich der Reif, in den Frühlingsnächten ein bang gefürchteter Gast im Gärtchen! Aber bei unseren kleinen Gruppen von Lieblingen, bei den niedlichen Zwergbäumchen, die den Lenz vielleicht schon mit Blüthen begrüßten, können wir uns helfen. Wenden wir von ihnen den Thau ab, so kann auch daran kein tödtender Reif entstehen. In heiteren Nächten, die bei großer Abkühlung also Thau, bezw. Reif befürchten lassen, breiten wir zeltartig einen Stoff, oder selbst nur Papier über unsere Pfleglinge; die Macht des Reifs ist dann gebrochen.

Aber nicht immer so klar ist der Morgen im Garten; am schönsten Tag lagert oft in der Morgenfrühe um unser Haus, über der Gegend, besonders im Herbst, ein Dunst, wie eine Wolke: es nebelt! Ganz richtig; der Nebel ist auch nichts anderes als eine in nächster Nähe befindliche Wolke, in der wir stecken, und diese ist aus ihrem Göttersitz zu uns herabgesunken oder sie bildete sich erst über unserem Erdboden. Die Wolke aber, dieses unendlich launische, vergängliche Gebilde, kann auf zweierlei Weise entstehen, entweder in der Höhe durch Wassergas, das in aufsteigenden Luftschichten enthalten, dort verdichtet wird, oder aber dadurch, daß sich der warme und meistens sehr wasserhaltige Südstrom der Luft mit dem kühleren Nordstrom mischt und so eine Verdichtung, d. h. einen Niederschlag der unendlich kleinen Wassertheilchen zu Bläschen hervorruft, welche Kügelchen nun im Luftraum, auf- und niederschwebend, getragen werden und durch die Bewegung ihrer Masse, deren Form fortwährend verändern: das Spiel der Wolkenformen! Und wie so mächtig, wie stimmungsvoll vermögen diese in klarer Luft getragenen Myriaden von Wasserkügelchen in ihrer Masse auf unser Gemüth und Herz einzuwirken! Unser erster Blick am Morgen eines wichtigen Tages, am Abend, wenn die Sonne zur Rüste geht, er gilt ihnen im unermeßlichen Raum, der über unserem Erdball thront, dem Himmel und seinen Wolken; wie oft schon in der Ferne blickten wir zu ihnen hinauf, riefen ihnen im Geist wie Schiller's Maria zu:

„Eilende Wolken, Segler der Lüfte,
Wer mit Euch wanderte, wer mit Euch schiffte:
Grüßet mir freundlich mein Jugendland!“ —

Aber die Wolke, die uns das entzückendste Bild des Sonnenuntergangs durch ihre Farbenpracht in unbeschreibbarer Zartheit, durch ihre überirdischen Formen zum bezaubernden, prachtvollen Naturschauspiel macht, sie ist sonst ein launisch, treuloses Geschöpf; sie segelt nicht nach Heimathsgestaden, sie schifft auch nicht im Sturm als tapferes, festes Fahrzeug den Gefahren entgegen. Scheinbar thut sie es oft, aber nur so lange es ihr gefällt; dann hält sie inne, löst leise ihre Schleier auf,

verdunstet, verschwindet oder fällt, wie wenn sie ihr unglückliches Temperament beweinen wollte, in Thränen, als Regen auf die Erde nieder. Das auffallende Phänomen, daß scheinbar die schwersten Wolkengebilde von der Luft so leicht getragen werden, ist dadurch zu erklären, daß das Wassergasgemenge in ihnen Sauerstoff enthält. Man hat Versuche gemacht und gefunden, daß rein mit Wasserstoff gesättigte Gase keine Spur von Wolke bilden, die von der Luft getragen schwebt, sondern einen feinen Regen, der alsbald niederfällt.

Aber ob die Wolken als Schäfchen am Himmelszelt über unseren Blumengarten ziehen, deren Herde den nahen Regen flieht, ob sie uns in der grotesken Form des Cumulus, der Haufenwolke, in blendendem Weiß vor tiefblauem Aether einen heiteren Tag verkünden, oder ob sie hinter flüchtendem Cirrus, unserer Federwolke, zur bleigrauen, unheildrohenden Gewitterwand werden — wir blicken mit staunendem Bewundern zu ihnen empor, ja wir sehnen sie oft in letzterer Gestalt, wenn der Quell unserer nimmermüden Gießkanne zu versiegen droht, herbei und begrüßen in ihr, wenn sie sich horizontal zum Stratus schichtet, dankbar den Vorboten erquickenden Regens. Einige Wolkenformen versuche ich dem Leser bildlich verständlicher zu machen. Fig. 31 stellt die eben erwähnte Haufenwolke (Cumulus), Fig. 32 die Federwolke (Cirrus) und Fig. 33 die Schichtwolke (Stratus) dar. Außerdem zeigt sich am Himmelsgewölbe, bei eintretendem Regen, der sogen. Nimbus, als geballte, graue Wolkenmasse, die bald den ganzen Horizont bedeckt, die Regenwolke. Durch Umbildung, Verwaschen und Uebergänge der Wolkenformen in einander bilden sich hunderterlei Zwischenformen, die zu beobachten, von einem lauschigen Plätzchen des Gartens aus, im Rahmen blühender Blumen, eines dunkeln Blätterdaches, umsummt von unseren Garteninsekten, gewiß genußreiche Abendstunden für Auge

Fig. 31.

Fig. 32.

und Gemüth abgiebt. Freilich muß die ästhetische Seite der Wolke hinter der praktischen zurücktreten, wo es sich um Wohl und Weh unseres Gartens, ja der ganzen Natur handelt:

„Aus der Wolke quillt der Segen,
Strömt der Regen."

Interessant muß es deshalb für uns sein, nachzuforschen, wie der bedeutungsvolle Vorgang, den wir „Regen" nennen, entsteht, wie der Wassertropfen, den die sommerliche fast verdürstende Gartenerde gierig aufsaugt, der unsere Pflanzenlieblinge erfrischt und belebt, dem wir freilich oft auch bei endlosem Regenwetter zu allen Jahreszeiten gram werden, sich im Luftmeer bildet.

Fig. 33.

Wenn in der Wolke, durch zunehmende Verdichtung des Wasserdampfes, die einzelnen Dunstbläschen an Umfang und Gewicht zunehmen, sich gegenseitig berühren und zusammenfließen, so bilden sich Wassertropfen, deren Schwere zu bedeutend ist, um noch von der Luft getragen zu werden. Die Tropfen fallen zur Erde — es regnet. Dabei sind diese Tropfen in der Höhe noch unendlich klein, sie wachsen aber auf ihrem Wege, indem sich an ihrer abgekühlten Oberfläche Wasserdämpfe der zu passirenden Luftschichten niederschlagen. Je höher die Wolke über unseren Häuptern hing, desto größer fallen die Tropfen zur Erde nieder, wie wir dies besonders im Sommer und hauptsächlich bei Gewittern wahrnehmen. In der unfreundlichen Jahreszeit, wenn die Wolken tief herabhängen, oder auf hohen Bergen, sind die Regentröpfchen oft so klein, daß sie, von der Luft noch halb getragen, uns von allen Seiten umschweben; promeniren wir zu solcher Zeit im Garten, so nutzt der größte Regenschirm nichts. Aus diesem Grunde erklärt sich uns auch die Thatsache, daß ein auf einem Gartenbeet aufgestelltes Litergefäß bei Regen weit mehr Wasser erhalten wird, als das gleiche Gefäß in gleicher Zeit auf der Plattform eines Kirchthurmes aufgefangen hätte. Interessant ist auch die Thatsache, wie es hin und wieder vorkommen kann, daß die großen Regentropfen einer hohen Wolkenschicht, indem sie durch eine warme, austrocknende Luftschicht fallen, durch Verdunstung an Gewicht verlieren, ja geradezu so leicht werden können, daß sie am Erdboden nicht mehr ankommen, sondern nur eine neue, tiefere Wolke bilden! Bei heißer Witterung kann das beobachtet werden; wir rechneten sicher schon auf labenden Regen, er fiel auch hoch über unseren Köpfen wirklich nieder —

ein schalkhaftes Geschick aber verwandelte ihn vor unseren Augen in eine sich empfehlende Wolke, wir sind getäuscht worden!

Und nun einen Blick in die Geheimnisse des Regentröpfchens. Die meisten unserer freundlichen Leser werden glauben, daß der Segen, der aus der Wolke in Gestalt von Regen quillt, eitel Wasser sei, also demselben bezüglich chemischer Zusammensetzung auch völlig gleichkomme. Das ist im allgemeinen auch richtig. Aber das Regentröpfchen enthält außer reinem Wasser und dessen geringer chemischer Beimischungen auch mechanische, körperliche Bestandtheile und zwar nicht nur anorganische Theilchen in Form winziger Mineralstoffe, sondern wie wir mit Staunen wahrnehmen können, oft eine kleine Welt von organischen, ja häufig von lebenden Pflanzenkörperchen und Thierchen, die so leicht befunden wurden, daß sie, der körperlosen Seele gleich, dem Erdboden entrückt, vom Luftmeer aufgenommen, auf Armen getragen wurden, um auf ihrem hohen Fluge, von der Wasserkugel des Regentröpfchens mitgerissen, wieder zur Erde zurückzukehren! Solche mechanische Beimischungen enthalten die Regentropfen besonders dann, wenn nach regenloser Zeit, nach vorangegangenen Winden, wie beim Gewitter, die Schleusen des Himmels sich öffnen.

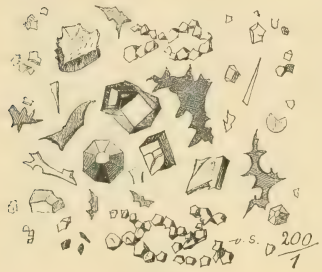


Fig. 34.

In Fig. 34, 35 und 36 habe ich eine ganze Auswahl von Dingen, bedeutend vergrößert, zusammengestellt, die ich im Garten in Regentropfen des Frühlings und Sommers auffing und bemerke, daß fast jeder Regentropfen, selbst im Winter, auf glattpolirtem Glastäfelchen aufgefangen, irgend etwas an mechanischen Verunreinigungen enthält; dem unbewaffneten Auge freilich nicht erkennbar. Fig. 34 enthält mineralische, Fig. 35 pflanzliche und Fig. 36 thierische Körperchen.

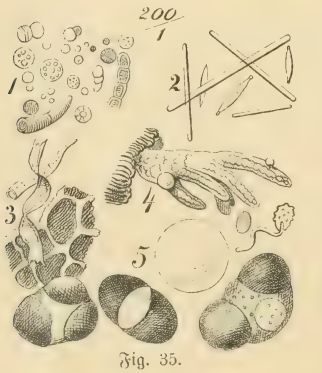


Fig. 35.

Die mineralische Gruppe (Fig. 34) zeigt einige Exemplare der Milliarden von Quarz- und anderen Erdenstäubchen, die selbst die gelindeste Luftbewegung mit sich führt; sie sind so unendlich klein, daß sie kaum als „Sonnenstäubchen" zu sehen sind, sehen aber unter sehr starker Vergrößerung wie wahrhaftige Felsblöcke oder Riesenkrystalle aus. Das gezackte schwarze Körperchen ist ein Atom von Ruß, der von Kaminen, besonders aber durch die Essen und Schlote von Fabriken, von den Lokomotiven der Eisenbahnen weithin in das Luftmeer, über den Erdboden

und seine Pflanzenwelt zerstreut wird, deren zarte Athemspältchen an Blättern und sonstigen Theilen er durch Verstopfen oft gefährdet. In der pflanzlichen Gruppe (Fig. 35) sehen wir bei 1 eine Menge kleiner Kügelchen. Es sind winzige Kugelalgen, die sich im Wasser vermehren und deren Individuen sich da in munterem Tummeln unter zitternden Bewegungen herumkugeln. Man glaubt entschieden ein Thierchen vor sich zu haben, doch ist dies Täuschung: es ist eine Pflanze und hier tritt uns der erste Fall vor Augen, was uns dies winzige organische Wesen lehrt, daß eine Pflanze mit selbstthätiger Fortbewegung begabt ist. Wir werden diese kleinen Wunder später noch näher kennen lernen. Ich möchte nur hier erwähnen, daß diese Pflanzenkügelchen im Wasser mit herrlichen Farben prunken, entweder ganz in Smaragdgrün oder mit rubinrothem Auge und goldgrüner Einfassung; auch orangefarbene kamen mir vor. Deren Größe fand ich selten bedeutender als $^1/_{25}$ Millimeter. Stellt man ein Fläschchen Regenwasser, unverschlossen, freistehend, im Garten auf, so bildet sich darin bald durch zahllose Vermehrung ein röthlicher Niederschlag, der bei naiven Gemüthern schon Anlaß zur Sage vom Blutregen gegeben hat. Dieselbe Gruppe enthält noch einige anderen Algenarten. Unter 2 präsentiren sich einige Kieselpanzerstäbchen von unendlich kleinen Diatomeen, die wir ja schon kennen lernten; sie schwammen, mit dem Staub aufgewirbelt, im Luftmeere. 3 zeigt uns ein Blattwollhaar, einige Pflanzenzellen und ein dunkles Drüsenhaar irgend einer Blume, ebenso ein helles solches von einem anderen Pflanzentheil. 4 ist eine keimende Flechte, vielleicht von einer hohen Baumkrone entflohen, eine flaschenförmige Pilzspore und einige Moossporen. 5 stellt Pollenkörperchen von Blüthenstaub dar, der im Sommer oft massenhaft vom Wind fortgeführt wird. Die Reihe der großen Körperchen sind Pollen der Fichte, von verschiedenen Seiten gesehen; sie bergen im Innern eine wasserhelle Kugel. Zur Blüthezeit dieser Bäume, der Kiefern und anderer Coniferen, in der zweiten Hälfte des Mai, findet man in unserem Vaterland — vom Ostseestrand bis zum Bodensee habe ich es beobachtet — fast alle Gewässer und Wässerchen, selbst die Gießwasserbehälter, mit diesen Pollen bevölkert, oft wie mit gelbem Staub überzogen. Der Bauer und Laie in der Sache erblickt darin den „Schwefelregen"! wir wissen jetzt, daß es etwas anderes, ganz unschuldiges ist. Daneben sind noch einige andere Blüthenpollen in das Regentröpfchen gerathen und einer davon trägt sogar ein lustiges Schwänzchen; was das bedeuten soll, wollen wir dem aufmerksamen Leser aber erst später verrathen.

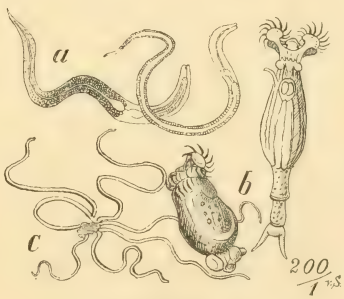


Fig. 36.

Nun kommen wir zur thierischen Gruppe (Fig. 36). Da zeigen sich unter a vor allem merkwürdige aalähnliche Geschöpfchen, wovon das Regenwasser öfters wimmelt. Aber wie kommen diese lebenden Thiere in die Luft, in die Wolken? Das ist sehr einfach zu erklären. In jedem Wässerchen, das irgendwo vergessen austrocknet, im Wagenradgeleise der Straße, in der Dachtraufe, befinden sich solche in Menge. Sie trocknen einfach unverzagt mit aus; ja ihr winziges Körperchen schrumpft gänzlich zusammen, wird leicht wie ein Sonnenstäubchen und der erste beste Windhauch wirbelt sie in die Luft, die sie auf und davon trägt. Nun schweben sie im Traum ins Wolkenmeer. Das ist nun schon merkwürdig, nicht wahr! aber noch merkwürdiger ist der Umstand, daß das kleine Kerlchen dabei durchaus nicht stirbt, sondern in lichten Höhen oben, wenn es vom Regentropfen mitgenommen wird, unterwegs im schwindelnden, rasenden Fall schon anfängt, Wasser in sich aufzunehmen und, an der Erde angelangt, sehr bald sein Erdenwallen wieder aufnimmt und lustig umherschlängelt, wie wenn die Geschichte so sein müßte. Dabei muß ich aber bemerken, daß die Geschöpfchen so klein sind, daß viele Hunderte in einem Tropfen Platz hätten und sie natürlich ohne Mikroskop gar nicht wahrgenommen werden können. Die gleiche wunderbare Geschichte gilt von b. Das sind nun noch weit interessantere Thierchen, die sogen. Räderthierchen, noch kleiner als die Wasseräläschen. Es sind Raubthiere des Regentropfens! Sie finden sich in fast allen stehenden Gewässern, in jedem Schlamm vor. Da wir beide Thierchen später noch genauer betrachten müssen, darf ich jetzt über deren wunderbaren Bau, ihr Leben noch nichts erzählen. Schließlich tritt uns in c noch ein lebendes, winziges Wassergeschöpf, ein sogenannter Süßwasserpolyp, entgegen, der von irgend welchem Sumpfwasser, vielleicht auch von dem Strahl eines Springbrunnens aus, die Reise in die Luft unternommen hat. Zu diesen dargestellten lebenden Wesen gesellten sich im Regentropfen noch vielerlei andere Partikel thierischer Körper; so fand ich Stäubchen aus Schmetterlingsflügeln, Stückchen von Cocons verschiedener Puppen und dergleichen mehr. Alle diese anorganischen und organischen Beigaben kommen am zahlreichsten natürlich im Sommer im Regenniederschlage vor; wie ich schon oben angedeutet im Gewitterregen am häufigsten, und fand ich besonders in den zuerst niederfallenden Tropfen des sogen. Platzregens die meisten Beimischungen. — Nun aber das Gewitter selbst!

Wir dürfen getrost sagen, daß es wohl kaum ein Phänomen der Natur giebt, das selbst den theilnahmlosesten, gegen Natureindrücke abgestumpftesten Menschen so mit Bewunderung, Staunen oder Furcht erfüllt. Das Gewitter, wo es auch vor uns aufzieht, auf schwindelnder Bergeshöhe, auf offenem Meere, am traulichen Gartenfenster beobachtet, immer bleibt es eines der prachtvollsten und großartigsten Schauspiele, welche die Natur unseren Sinnen darbietet; um so großartiger, als es scheinbar durch eine Entfesselung furchtbarer Naturkräfte hervorgerufen wird; wobei der tobende Sturm, der erderdröhnende Donner, das furchtbare Feuer des Blitzes

und der wolkenbruchartige Regen mit ihm im Bunde stehen und so ein Ganzes schaffen, das wir Gewitter nennen und das die Natur ihrer gewaltigen Werkstätte entsteigen läßt, um das staubgeborene Menschengeschlecht ihre Gewalt fühlen zu lassen. So scheint es. Aber wir vergessen dabei, daß nicht die entfesselten Gewalten das Gewitter machen, sondern, umgekehrt, das Gewitter erst die Gewalten erzeugt und daß es wieder allein die Wolken, die Wasserdünste, hier in Verbindung mit Luftströmen sind, die einzig und allein so Großartiges hervorrufen. Gerade die Dinge, wie die elektrischen Entladungen, der Donner, welche unsere Phantasie so mächtig erregen, sie sind reine Nebenerscheinungen, die freilich sich in fürchterlichem Lichte zeigen können.

Es lassen sich, nach Art ihrer Entstehung, verschiedene Gewitter unterscheiden. Immer beruht die Geburt eines Gewitters auf dem Zusammentreffen zweier verschieden erwärmter Luftströmungen. Also noch nicht Hitze oder Schwüle allein, wie oft angenommen wird, machen das Gewitter, sondern die durch dieses Zusammentreffen erzeugte plötzliche Wolkenbildung, wodurch eine elektrische Spannung der Wolkenmassen in hohem Grade eintritt. Das Zusammentreffen ungleich erwärmter Schichten über unseren Häuptern, am drückend schwülen Nachmittage zum Beispiel, haben wir uns so zu denken, daß der von der erhitzten Erde aufsteigende Luftstrom die feuchte Luft hoch in der Atmosphäre mit sich emporreißt; er steigt so hoch, daß ein langsamer Ausgleich seitlich liegender, kühler Luftschichten nicht stattfinden kann, also eine plötzliche Abkühlung zu energischen Wolkenniederschlägen und zur Spannung dieser erzeugten Wolkengebilde mit Elektricität führt:

„Aus der Wolke ohne Wahl
Zuckt der Strahl!“ —

Die nun herabstürzenden Luftmassen werden zur Ursache des Gewittersturmes, der aber meist nur kurz dauert, weil der Raum, den er im Wolkenbereich zu durchlaufen hat, ein nur mäßiger ist. Um so größer aber ist seine Gewalt und er scheint oft in seiner Macht die stärksten Bäume unseres Gartens entwurzeln, das uns schützende Dach mitreißen zu wollen. Nach jedem erneuten Blitzstrahl von einer Wolke zur anderen oder zur Erde erfolgt ein reicherer Niederschlag der Wolken, ein stärkeres Niederfallen des Regens. Die scheinbar zickzackförmigen, die mitunter kugelförmigen, dann die feuermeerähnlichen Blitze sind nichts anderes als mächtige, überspringende elektrische Funken, die in sehr vielen Fällen zur Erde niederfahren und schon manch' stolzes Baumhaupt in Gärten und Parks zerspalten haben; merkwürdigerweise sind aber gerade die zündenden Blitze, gegen die wir uns die Häuser durch Blitzableiter schützen können, weniger intensiv, als die sogenannten kalten Blitzschläge, die mit furchtbarer Gewalt niedergehen und herzlos manches organische Dasein schon zerstört haben. Nicht immer eilen die Stürme den elektrischen Entladungen voraus. So beobachtete der Verfasser an einem Junitage bei glühend rothem Rosenflor in einem süddeutschen Garten das Herannahen eines Gewitters: plötzlich, ohne

Sturm, ohne einen Tropfen Niederschlag, zuckte aus einer noch ziemlich entfernten Wolke ein Blitz, fuhr gleich einer Granate, aber mit eigenthümlichem Geknatter, schief über den Garten, durchschlug das Dach des nahen Oekonomiegebäudes, dessen zwei Böden und streckte im Stall eines der dort stehenden Pferde, die sich eben den Hafer schmecken ließen, todt nieder; kein Feuerstrahl, keine Verletzung des Pferdes war erkennbar. Das Haus hatte keinen Blitzableiter. Auch nachher erfolgte eine Entladung des Gewitters nicht, das vielmehr vorüberzog, da sich jedenfalls die Temperatur der betheiligten Luftströmungen zu langsam ausglich. —

Interessant ist, daß das während eines starken Gewitters aufgefangene Regenwasser geringe Mengen von Salpetersäure enthält; diese Menge ist allerdings eine so unbedeutende, daß der günstige Einfluß des Gewitterregens auf die Pflanzenwelt keinesfalls von der durch sie bedingten, wenn ich so sagen darf „künstlichen Düngung" hervorgerufen wird. Die Salpetersäure konnte nur dadurch entstanden sein, daß der durch feuchte Schichten gegangene Blitz die Vereinigung ihres Sauerstoffs mit dem Stickstoff der Luft bewirkt hat.

Lange sehen wir an milden Sommerabenden vom blumenduftenden Garten aus am fernen Horizont das Wetterleuchten, wie geheimnißvolles Winken aus einem Jenseits; es ist freilich nichts anderes als fernes Gewittern, bei dem der Donner das hörende Ohr nicht mehr erreicht, ja oft nur der Wiederschein sehr entfernter Gewitter. —

Auf unserem Gartenhäuschen ist eine kleine Windfahne; sie soll uns die Windrichtung anzeigen, um daraus Schlüsse auf die kommende Witterung ziehen zu können. Das ist nun ein schwieriges und — gar nicht sehr zuverlässiges Kunststück. Indessen, dem Wind, der merkwürdigen Luftwelle, die das Heer der grünen Blätter so munter im Garten bewegt, es zu uns sprechen läßt, die uns in schwülen Stunden schon so oft angenehme Kühlung gebracht, dem Wind gelten hier auch einige Wörtchen.

Die Luftbewegungen verdanken ihren Ursprung einzig der ungleichmäßigen Erwärmung des Bodens. In den stärker erwärmten Strecken steigt die Luft auf und wendet sich mehr oder weniger schnell nach den kühleren Strichen, während am Boden wieder die Luft von den kühleren Strecken zufließt. Die Stärke des Windes hängt von der Differenz der Temperatur ab, durch die er erzeugt wurde. Vom lispelnden Zephyr, in dem kaum die Blumen freundlich nicken, kann er bis zum wüthenden Orkan anschwellen, der uns die mächtigsten Baumriesen entwurzelt.

Wir können auf jedem Punkte unserer Erde von einer mittleren Windrichtung sprechen; wir werden die mittlere Windrichtung unseres Gartens zum Beispiel finden, wenn wir an der Windfahne berechnen, wie oft jeder einzelne Wind der gesammten Windrose vorkommt. In unserem Vaterlande kann man die westliche Windrichtung als eine vorherrschende bezeichnen; sie ändert sich jedoch nach den localen Verhältnissen. Bezüglich nördlicher und südlicher Windrichtung hat sich als Resultat der Beobachtung langer Jahre ergeben, daß im Frühling nördliche

Winde vorherrschen, daß im Sommer nördliche und südliche Strömungen sich die Wage halten; im Herbst und Winter dagegen wieder die südlichen Winde die Oberhand gewinnen. Am meisten influiren auf unsere meteorologischen Erscheinungen die sogenannten beständigen Winde, deren Wesen näher zu verfolgen uns zu weit ab führen würde; nur soviel dürfen wir annehmen, daß der Einfluß der Winde auf die Temperatur ein sehr merklicher ist. Im allgemeinen haben Beobachtungen bei uns gezeigt, daß der Nordost der kälteste, der Südwest der wärmste Wind des Jahres ist. Winter und Sommer allein betrachtet, giebt insofern ein anderes Resultat, als die größte Kälte im Winter bei Nordost, die Extreme bei Südwest; im Sommer sich dagegen die Extreme zwischen Nordost und Südost bewegen. Dabei tritt bei Nordost im ganzen Jahr meistens eine Aufheiterung des Himmels ein, wogegen der Nordwest öfter die größte Bewölkung bringt, woraus sich allerdings mit Vorsicht zu verwerthende Wetterbestimmungen folgern lassen. —

So segenspendend der wässerige Niederschlag der Wolken in der warmen Jahreszeit unseren Gärten wird, so furchtbares Unheil kann er in wenigen Minuten zu dieser Zeit anrichten, eine Zerstörung, die mit einem Schlage allen Fleiß des Jahres, alle Hoffnungen zu Schanden macht, wenn er — zum Hagel wird. Der Hagel ist eine der furchtbarsten Geißeln der Landwirthschaft und des Gartenbaues umsomehr, als er meist zur Zeit der üppigsten Vegetation in seiner schlimmsten Gestalt auftritt, — gottlob nicht häufig. Wie ist es aber möglich, daß sich mitten im Sommer, an heißen Tagen in der durchwärmten Luft Eis bilden kann? Merkwürdigerweise steht eine einheitliche, stichhaltige und endgültige Beantwortung der Frage durch die Meteorologen noch aus; man hat dafür nur Annahmen, aber noch keine völlig schlagende Beweisführung gegen Zweifel. Immerhin steht fest, daß die Eiskörnerbildung plötzlich, in der Hagelwolke selbst, durch intensive Abkühlung stattfindet; diese Abkühlung, die in relativ geringer Höhe der Luftschichten vor sich geht, kann, nach Einigen, nur durch eine rasche Verdunstung erklärt werden, die ein plötzliches, starkes Sinken der Temperatur in der Wolke zur Folge hat. Andere suchen sie darin zu erklären, daß ein heftiger Wirbelsturm in der Wolke einen luftverdünnten Raum schafft, in den plötzlich die obere kalte Luft stürzt, was, sich wiederholend, ein Erstarren des Wasserdunstes der Peripherie des Wirbels und ein Zusammenwachsen der gefrorenen Dunstkügelchen zur Schlosse ermöglicht. Die dann unter knatterndem Geräusch nieder geschleuderte Hagelwolke besteht entweder aus kleinen, weißen Eiskörnchen, den „Graupeln", die jedoch die interessanten Krystalle des Schnees — den wir später genau betrachten wollen — gar nicht zeigen. Werden diese Graupeln größer und durchsichtiger, wobei sie manchmal die Größe einer Wallnuß übertreffen, so bezeichnen wir sie mit dem Namen „Schlosse". Durch solche Eisstücke sind nicht allein schon die schönsten Fruchtbäume, meilenweite gesegnete Culturen, sondern auch zahllose Thiere, darunter unsere lieben Gartensänger, die kein schützendes Versteck erreichen konnten, nieder-

geschlagen worden; ein blühender Garten nach solchem Eishagel sieht wie ein trostloses Schlachtfeld aus!

Der Hagel ist nächst dem Blitz die furchtbarste Zuchtruthe, die aus der Wolke niederspringt; möge sie die friedlichen Gärten, wo Fleiß und liebevolles Verständniß für die Natur waltet, gnädig verschonen.

## II.

### Die mikroskopisch kleine Thierwelt im Gießwasser. — Infusorien. — Räderthiere. — Wasseraälchen. — Würmchen und Wassermilben.

„Weißt Du wieviel Sterne stehen an dem weiten Himmelszelt?" Blicke hinauf, staunende Menschenseele, in einer klaren Nacht und zähle! Ein zweckloses Beginnen. Ebenso zweck- und resultatlos wäre unser Unterfangen, die Zahl der Lebewesen ergründen zu wollen, denen die Allmacht der Natur ihren Wohnsitz in dem kleinsten Wassertümpel, in der Kufe der Sammelstelle unseres Gießwassers im Garten, angewiesen hat, denn selbst das letzte Tröpfchen der geleerten Gießkanne, das unbeachtet dem Verdunsten anheimfällt, es enthielt in seinem winzigen Raum eine wahre Wunderwelt organischen Lebens aus Thier- und Pflanzenreich. Freilich unserem alltäglichen Auge, das über tausenderlei Dinge weggeht, deren Vorhandensein es nicht ahnt, ist diese Wunderwelt verschlossen; nur jene Metallröhre mit ihren Glaslinsen, der Wissenschaft und praktisches Leben schon so reiche Lorbeerkränze des Dankes geflochten, das Mikroskop, vermag uns deren Pförtchen zu öffnen. An seiner Hand allein ist es uns hier möglich, das Jahrtausende unseren Altvordern verborgen Gebliebene zu durchwandern, von seinen Geheimnissen manches sonnenklar auf dem Papier zu demonstriren und damit unseren freundlichen Lesern, sei es in den Feierstunden heiterer Sommertage, sei es bei Schneestürmen langer Abende, unter dem Schirm der traulichen Winterlampe, Tröpfchen jener bewundernden Liebe selbst zum Kleinsten im Reiche der Natur einzuflößen, die uns durchs ganze Dasein stets als eine Quelle edler Freuden begleiten sollte, weil sie uns ein offenes Auge auch für das Unscheinbarste erhält.

Wir betrachten zunächst die kleinste thierische Welt des Gartenwassers; wollen uns aber von vornherein darüber klar sein, daß das Wasser umsomehr dieser Bewohner entbehrt, je frischer es aus tiefem Mutterschoß der Erde quillt, denn da unten hört meist organisches Leben auf. So ist reines Quellwasser beim Austreten, das frische Wasser eines Quellbrunnens, eines vielbenutzten, tiefen Pumpbrunnens meist frei von thierischen Bewohnern; dagegen wird es schon bei sogenannten Wasserleitungen, besonders wenn das Wasser in Reservoirs längere Zeit gestanden, von mikroskopischem Leben Spuren aufweisen; das selbst noch

erquickende Wasser von Cisternen wird davon wimmeln. Der Gebrauch auch des letzteren Wassers, sofern es nur sonst rein, ist für menschlichen Genuß ohne den geringsten nachtheiligen Einfluß und die wenigsten durstigen Menschenkinder haben eine Ahnung davon, daß sie mit manchem Glase Wasser ein ganzes Heer lebender Organismen, beweglicher und bis zu einem gewissen Grad mit Seelenleben ausgestatteter thierischer Wesen in sich aufnehmen, die nun im Haushalte des Kreislaufs der Natur verwendet werden. Oder hat die liebenswürdige Leserin, die gemüthvoll ihre lieben Blumen pflegt, die den durch Sonnenstrahl fast verschmachtenden Lieblingen mit dem Gießkännchen einen ersehnten Trunk aus der Regentonne spendet, schon daran gedacht, daß diese Handlung der Güte und des Mitgefühls Tausenden von Thierchen das Leben kostet, indem sie, beim Einsickern und Verdunsten des Wassers ihres Lebenselementes beraubt, zum großen Theil dahinsterben, um mit ihren winzigen Leibern den Boden zu bereichern? Doch lassen wir solche „mikroskopische" Sentimentalität nicht aufkommen; die Thierchen, die da durch Gießen den ihnen vorgesteckten Kreislauf in der Natur vollziehen, wären vielleicht in ihrer Mehrheit schon in der nächsten Minute von nicht weniger angenehmem Geschick ereilt worden, da im harmlosen, lebenspendenden Wasser nicht nur Freude am Dasein jubelt, sondern auch, wie wir sehen werden, Sorgen, Verfolgung, Mord und Tod herrschen.

In unserem Gärtchen fangen wir vielleicht das Regenwasser des Hausdaches im eingegrabenen Faß oder sonstwie auf. Da haben wir für bescheidenen Bedarf köstliches Gießwasser fast den ganzen Sommer. Schon wenn die ersten Veilchen uns aus verborgener Laubdecke entgegenlächeln, herrscht in diesem Wasser reges Leben; ja selbst das Eis des Winters vermochte es nicht ganz aufzuheben. Mit dem erwachenden Frühling ermuntert es sich immer mehr und mehr, wird im heißen Sommer immer lebhafter und formenreicher, erreicht etwa im August seinen Höhengrad und dauert, wenn auch weniger lebhaft, durch den Herbst und stiller noch selbst durch den Winter fort. — Nehmen wir an einem freundlichen Lenztage aus dem Rest solchen Wassers unserer Gießkanne ein Fingerhütchen voll, bringen einige Tröpfchen davon unter das Mikroskop und lassen nun einmal das, was wir da sehen, gemächlich an uns vorüberziehen. Die Bühne des theatrum mundi, die sich unserem Auge öffnet, ist eine unendlich dünne Wasserschichte auf einem Glastäfelchen, auf das wir zum Schutz und zu größerer Klarheit noch ein ganz dünnes Glasplättchen gelegt haben. Man sollte meinen, daß in dem überaus kargen Raume alles Leben zerdrückt, zerpreßt werden müsse. Dem ist aber nicht so; im Gegentheil. Bei der unendlichen Kleinheit der zu betrachtenden Thiere ist reges Leben und Weben, ein Streifen und Schweifen wie in einem großen Fischteich; keine Aengstlichkeit, nicht das Bild des im Käfig Gefangenen, sondern fröhliche, freie Bewegung, natürliches Tummeln tritt uns auf der kaum 2 Millimeter großen Circusarena des Gesichtsfeldes entgegen. Was uns da zuerst begrüßt, ist eine

hereinstürmende Schaar von Infusorien oder Aufgußthierchen; so genannt, weil sich unzählige solcher Thierchen in jedem Wasseraufguß auf organische Theile einstellen; nicht etwa durch Urzeugung, wie Viele fälschlich annehmen, sondern durch Vermehrung schon Vorhandener, oder durch Einwanderung, sogar durch die Luft. Wollen wir uns über das Wesen dieser außerordentlich merkwürdigen Thierchen klar werden, so müssen wir uns vor allem merken, daß deren Leib aus einer einzigen kleinen Zelle besteht, so etwa wie man sich das organische Urthierchen oder vielmehr Urwesen denken darf, das erste Wesen, aus dem alle Organismen der Erde hervorgegangen sind. Dies war der Ahne jenes Schleimklümpchens, das man das „Canadische Morgenröthe-Thier" genannt, um damit anzudeuten, daß mit ihm, das in Canada gefunden, wohl erst die Morgenröthe des Thierlebens aus der dunkeln Nacht seines Nichtvorhandenseins auf Erden aufgegangen. — Von allen anderen Thieren unterscheidet sich die Infusorie durch jeden Mangel an zellenartigem Gewebe und äußerer Organe sowie durch ihre unendliche Kleinheit und ihre merkwürdige Fortpflanzung durch Theilung, Knospung und Sporenbildung, das Letztere ein Vorgang, den wir nur im Pflanzenreich wieder finden. Der glatte, eigenthümliche Körper der Infusorien, „Sarkode" genannt, ist weich und zähflüssig, reizbar und mit einem Plasma angefüllt, das einen Kern umschließt. —

Da sehen wir nun im hellen Gesichtsfeld unserer Arena die Menge der kleinen lebenden Pünktchen; weiche Kügelchen, die sich rollend in ganz unregelmäßigen Bahnen durch das Wasser bewegen. Sie sind fast durchsichtig und kaum ist ein gekörnelter Körperinhalt und ein Kern darin bemerkbar. Weder Kopf, noch Leib, noch Glieder sind zu unterscheiden und doch lebt das Geschöpf, taumelt übermüthig herum, flieht geschickt vor Größeren, nährt sich, vermehrt sich und genießt Daseinsfreude. Es ist eine Art Monade, eine Verwandte jener Milliarden von Milliarden Meeresbewohner, die das wunderbare Meeresleuchten hervorrufen.

Fig. 37.

In Fig. 37a sind derartige Thierchen dargestellt. Ich fand sie außerordentlich zahlreich fast in jedem Wasser, selbst in sonst reinem Trinkwasser; im Gartenwasser leben sie zu Milliarden und in verschiedenen Formen, in denen die Fachkenner je eine besondere Gattung erkennen wollen. Das längliche, größere Thierchen der Fig. 37a dreht sich stets um seine Längenachse und viele der Geschöpfe beschreiben oft regelrechte elliptische Spiralen durch das Wasser, wie wenn sie einen Reigen aufführen wollten. Da schwimmt blitzschnell ein komisches Wesen daher (Fig. 37b); es ist ein sogenanntes Busenthierchen. Es beugt meist die halsartige Verlängerung des Körpers, die sich öfter einzieht, nach links, tastet vorsichtig an einem Quarzkörnchen oder dergleichen, weicht dann stoßweise, wie erschreckt, zurück, um sich scheinbar zu besinnen, ob es einen anderen Weg einzuschlagen habe. Es ist wasserhell mit

gekörneltem Inhalt und ist der Zellkern im Hintertheile deutlich sichtbar. Dieses Geschöpf sah ich einmal in heftiger, scheinbar zorniger Weise längere Zeit um ein verfaultes Zellbündelstückchen einer Wasserpflanze herumfahren und sich daran reiben und zwar wie der Blitz mit dem Kopf einmal vorwärts, dann rückwärts. Es unterscheidet sich leicht von einem ähnlich gestalteten Wesen (Fig. 37c), von der sogenannten Stentoride, denn diese ist lebhaft gelbgrün und ändert, zuckend, fortwährend ihre Form, indem sie schneckenartig daherkriecht; jetzt ist sie eine Keule, dann wieder eine Birne und gleich darauf fast kreisrund. Ein weiteres monadenähnliches, aber auch grünes Thierchen, mit einem fast unsichtbaren, sich schlängelnd bewegenden Schwänzchen, das ich seltener fand, zeigt Fig. 37d.

Weit interessanter, als diese elenden Schleimkörperchen und auch größer, sind die sogenannten Hechelthierchen. Diese sind flinke, schlaue Bürschchen, sind nicht glatt, sondern tragen an ihrer Haut sogenannte Flimmerhaare oder Borsten, die sie fortwährend flimmernd und schwingend bewegen, die ihnen zugleich als Fühler, Beine und Ruder dienen. Es sind offenbar Raubthiere, fressen aber auch pflanzliche Stoffe und kommen im abgestandenen Wasser, in Dunggruben, Lachen und dergleichen zu Myriaden vor. Hier schwimmt eins herbei, wie ein kleines, breites Boot (Fig. 38 I). Es schwimmt wie suchend, pfeilschnell und stoßweise, den Kopf voran, flimmert mit den Kopfborsten lebhaft, prallt nach kurzem Lauf zurück, um wieder vorwärts zu stoßen. Der Borstenschwanz scheint als Steuer zu dienen, während die Seitenborsten unaufhörlich rudern. In seinem Leibesinnern, das fast wasserhell durchschimmert, sehen wir außer dem Plasma zwei verschlungene Beutestücke, eine kleine grüne Kugelalge und ein gelbes Panzerschiffchen, eine Diatomee. Diese Thierchen benehmen sich oft ganz possierlich. So sah ich zu meinem Ergötzen einmal zwei solche Hechelthierchen längere Zeit an der Haarspitze eines Torfmoospartikelchens, die offenbar mit einander spielten. Da setzte sich das eine an den Rand, ließ seine Kopfborsten komisch herumfuchteln, während das andere in eleganten Bogen um es herumfuhr und es neckend von seinem Sitz zu vertreiben suchte; jetzt saßen sie sich vis-à-vis, wie wenn sie plauderten, dann trieb das eine das andere in Kreuz- und Querbogen im Wasser vor sich her, bis endlich die Rolle wechselte und das alte Spielplätzchen wieder aufgesucht wurde. Bei diesem Spiel wurde mir die höchst seltene Gelegenheit geboten, ein solches Geschöpf im Profil zeichnen zu können, welcher Zufall wohl Wenigen noch gelächelt; Fig. 38 II zeigt den seltenen Anblick in 200facher Vergrößerung. Auch dieses Thierchen hatte Kugelalgen und zwar in Menge im Leibe. Ein Mund oder Augen, letztere sind

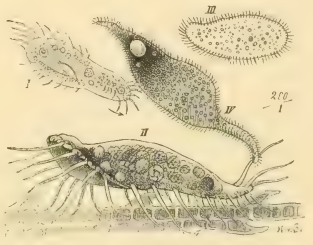


Fig. 38.

gar nicht vorhanden, sind nicht bemerkbar: der Mund liegt aber thatsächlich vorn, etwas seitlich und kann, lippenartig, ziemlich weit geöffnet werden. Außer dem Plasmakern besitzt dieses Geschöpf, wie die meisten der Infusorien, eine sogenannte pulsirende Vacuole, d. h. eine Art Zellkern der Leibeshaut, der sich in bestimmten oder unbestimmten Zeiträumen willkürlich zusammenzieht und wieder erweitert. Dieses Organ darf aber durchaus nicht etwa für ein Herz angesehen werden, da ein Blutlauf wie auch Athmungsorgane vollständig fehlen. Die Flimmerborsten sind auch keineswegs nach Art wirklicher Extremitäten, wie zum Beispiel der Fischflossen oder Ruderbeine von Insekten angelegt, sondern stellen sich einfach als spitze Ausstülpungen der Körperhaut dar, die durch bestimmte Zusammenziehungen letzterer in Bewegung gesetzt werden können. Ein Thierchen von ganz ähnlicher Gestalt (Fig. 38 III), jedoch mit zahlreicheren und viel kürzeren Flimmerhaaren, zeigt sich ebenfalls häufig; sein Temperament muß aber ein ganz anderes sein, denn während das soeben Beschriebene den ausgesprochenen Sanguiniker des Gartenwassers repräsentirt, scheint dies, langsam, zagend und bedächtig ein Bild des Phlegmas darzustellen. Interessant ist, daß dieses Thierchen weder einen Mund noch ein Entleerungsorgan besitzt und mit Vorliebe im Leibe von Würmern, von Fröschen und Kröten schmarotzt; eine Vacuole fehlt ihm ebenfalls. Das außerordentlich belebte und interessante Bild unseres Infusorien-Cirkus wird um so reicher an Formen und Abwechselungen im Gebahren der unendlich kleinen Wesen sein, je länger das Wasser, besonders bei Wärme, den Einwirkungen der Luft ausgesetzt, gestanden hat; es treten dann auch die bewunderungswürdigen Formen der kleinsten pflanzlichen Lebewesen hinzu, die wir später eingehend betrachten wollen. Ist unser Gärtchen so glücklich, sein Gießwasser aus dem Ablauf eines kleinen Teiches oder Weihers, sei es aus diesem selbst oder in Gestalt eines Wassergräbchens, beziehen zu können, so wird das thierische Leben darin noch weit reicher sein. In der Regentonne fand ich übrigens noch ein dem letztbeschriebenen Thierchen ähnliches, aber wieder anders gebautes Geschöpf; Fig. 38 IV stellt es dar. Es kriecht auch höchst langsam, flimmert fortgesetzt und zittert mit dem linkisch um sich tastenden, suchenden, scheinbaren Rüssel: in Wirklichkeit langgezogener Vordertheil.

Ein äußerst merkwürdiges Wesen, das zwar nicht mehr zu den Infusorien, sondern zu den Sarcodinen, genauer gesagt Strahlenthierchen gehört, kommt im Gießwasser häufig vor. Figur 39 I u. II zeigt seine Gestalt, die etwa so aussieht, wie sich Kinder die Sonne zeichnen; daher der Name Sonnen- oder Strahlenthierchen. Der kugelrunde Leib ist noch kleiner als jener der zuletzt beschriebenen Infusorien; er enthält eine Menge kleiner Bläschen oder Kügelchen und von ihm aus gehen zahlreiche strahlenartige Gebilde, die dem Thiere zugleich als Tastorgane und Fangarme dienen. Ich beobachtete solche Geschöpfe oft stundenlang, ohne daß sie ein Zeichen von Leben von sich gaben und doch lebten sie. Andere bewegten ihre Strahlen unendlich schwach in der Weise der Uhrzeiger; bei wieder andern

zeigte sich eine deutliche und regelmäßig wiederkehrende Bewegung ihrer Vacuole (a in Fig. 39 I). Dieses Bläschen schwoll stets langsam wie eine Seifenblase an und fiel regelmäßig nach der dritten Minute wieder zusammen, etwa wie wenn es verbrauchtes Wasser entleerte. Das Seelenleben dieses Geschöpfes ist jedenfalls sehr tiefstehend; selbst beim Herannahen und Anprallen anderer Infusorien an seinen Körper verlor es nie seinen stoischen Gleichmuth. Es sind diese Gestalten die Philosophen des Gießwassers, die nebenbei auch grüne Algen und dergleichen verschlingen, trotzdem sie merkwürdigerweise gar keinen Mund dazu besitzen. Sie bedienen sich dabei einer Praxis, die in ihrer Einfachheit gewiß sogar einen Diogenes in Staunen versetzt hätte: denn, verspüren sie Appetit und es naht eine passende Beute, so bilden eine Anzahl der Strahlen durch blitzschnelles Umlegen um diese Beute eine Art Fischreuse, die dann den gefangenen Bissen einfach in den gallertartigen Leib hineindrücken, zur Verdauung einschieben, worauf sich die Strahlen wieder aufrichten — ein echtes Stückchen Wunderwelt!

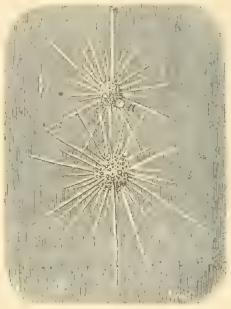


Fig. 39.

Einen weitaus niedlicheren Anblick bietet das elegante und intelligente Spiel der sogenannten Maiblumenthierchen, auch Glockenthierchen genannt; reizende, kleine, wasserhelle Geschöpfchen, die an die Form des Maiglöckchens erinnern. Fig. 40 stellt mehrere solche dar. Diese sind echte Infusorien und leben besonders an faulenden Theilen und Stengeln von Wasserpflanzen; aber auch auf lebenden anderen Wasserthierchen, oft in ganzen Colonien vereint, was, wenn sie alle in Thätigkeit sind, ein allerliebstes Bild gewährt. Diese wasserhellen Glöckchen, an einem längeren oder kürzeren weichen Stiel, halten oft scheinbar Siesta. Plötzlich schießen sie mit einem Ruck in das vor ihnen liegende Wasserfeld, indem sich dabei ihr Stiel ausreckt; das bisher eirunde Köpfchen stülpt oben eine glockenrandartige Lippe, mit rundlich gezahntem Rand heraus und aus diesem fahren blitzartig eine Menge Flimmerborsten, die dann einen Kranz am Glockenrand bilden. In demselben Momente fängt jede dieser Flimmerborsten an — alle in gleicher Richtung — höchst geschwind mit ihrer Spitze einen Kreis im Wasser zu beschreiben, so daß die Sache aussieht, wie wenn am Rande des Glöckchens sich ein feines Flügelrad in rapider Schnelligkeit drehe. Durch dieses schnelle Drehen strudelt das Wasser der nächsten Umgebung mit allen darin schwimmenden kleineren organischen oder unorganischen

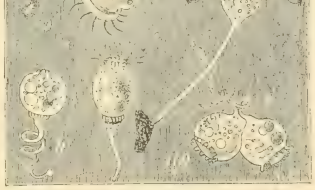


Fig. 40.

Körperchen gewaltig auf; es bilden sich Strömchen in der Richtung der kleinen Pfeile bei a in Fig. 40, was zur Folge hat, daß kleine Kugelalgen oder unglückliche kleine Monaden direkt in den in der Glockenöffnung liegenden aufgesperrten Schlund des Glockenthierchens gerissen werden. Sitzt ein solcher Bissen fest, so schnappt plötzlich das ganze Glöckchen wie elektrisch zurück, der Stiel ringelt sich beim Zurückschnappen spiralförmig (Fig. 40b) und das Thierchen ruht entweder, oder es treibt durch erneutes Vorschnellen, was das Gewöhnliche ist, sein Spiel fort. Im Innern des glasartigen Leibes sehen wir verschiedene Kugeln, die Vacuole und den oft noch sich bewegenden Bissen. Hochinteressant war es, als ich, um mir den Eingang in den Leib festzustellen, dem Wasser etwas rothes Carmin beifügte, das in der Gestalt von unendlich kleinen Flöckchen darin herumschwamm. Richtig flogen beim beginnenden Strudeln sofort dem Thiere Flöckchen in die Mundöffnung und dadurch in das Leibesinnere und es mag nun wohl selbst erstaunt gewesen sein — falls es einer solchen Seelenthätigkeit fähig wäre — in seinem schön glashellen Magen ein wahres Rubinensortiment sitzen zu haben, das ihm zudem nichts schadete. Uebrigens sah ich auch einzelne Glockenthierchen, ohne ihren Stiel irgendwo befestigt zu haben, frei im Wasser der Jagd fröhnen, indem sie das Stielchen mit dem Endhaftorgan, spiralförmig gewunden, wie einen Anker nachschleppten und wie eine Schiffsschraube davonstrudelten. An einem Augusttag hatte ich einmal den sonderbaren Anblick, daß sich zwei Glockenthierchen frei im Wasser mit den Köpfchen traulich an einander legten (Fig. 40c) und sofort prächtig irisirten, d. h. in der Farbenpracht des Regenbogens erstrahlten; dann bewegten sie ihren Mundkranz ohne zu strudeln, wobei zuerst die Flimmerborsten nur als ganz kurze Zäpfchen sichtbar waren — wir wollen annehmen, die guten Geschöpfchen sprachen etwas Wichtiges mit einander. Plötzlich schossen sie wie auf Verabredung auseinander, saßen mit den Stielen zu einem förmlichen Bäumchen fest, worauf jedes Maiglöckchen für sich der Jagd weiter oblag. —

Bei der Durchforschung des Regentropfens haben wir flüchtig schon ein merkwürdiges Kerlchen berührt, daß wir uns nun genauer ansehen wollen, denn gerade im Gießwasser, das einige Zeit gestanden, spielt es vermöge seiner Munterkeit, seines ganz komischen Baues und Gebahrens, aber auch durch seine Raubthierartigkeit eine Hauptrolle: ich meine das Räderthierchen. Dieses winzige Geschöpf — es ist freilich weit größer als die Maiblumenthierchen; ich bitte den Leser, die Größenverhältnisse als interessant zu beachten — rechnete man früher auch zu den Infusorien, fand das aber in der Neuzeit nicht mehr zutreffend und zählt es jetzt den wurmartigen Thierchen zu. Fig. 41 stellt eine Gesellschaft der Kerlchen dar, wie ich sie im Gartenwasser und Schlamm zu jeder Jahreszeit gefunden. Sie stehen schon auf einer höheren Stufe als die noch kleineren Infusorien, ja man findet bei ihnen schon die Trennung in zwei Geschlechter. Der gallertartige, fast krystallhelle Körper, mit einer Menge durchscheinender, heller Kügelchen gefüllt, ist

mit einer elastischen Haut, der Cuticula, überzogen und der ganze Habitus des Thierchens erinnert unwillkürlich an ein zusammenschiebbares Fernrohr, denn genau so vermag sich der weiche, cylindrische Körper auseinander- und zusammenzuschieben. Wir sehen da im Wassertröpfchen des Mikroskopes ein bewegungsloses kleines Ding liegen (Fig. 41a), das etwa einem jener veralteten Geldbeutel aus Schweinsblase ähnelt, den manche Landleute noch heutigen Tages führen. Wir halten es für eine abgestorbene, schleimige Pflanzenzelle oder dergleichen und wollen es schon beiseite schieben, da bewegt sich das Ding im Innern fast unmerklich, wie wenn sich ein Geldstück im Beutel nach Freiheit sehnte! Wir wundern uns darüber, aber sofort wird das Wundern zum Staunen: Der Beutel schiebt sich mit einem Ruck vorn und hinten auseinander und wird zum ziemlich langen Fernrohr (Fig. 41b). Nach hinten stülpt sich ein zwei- oder dreigliedriges Schwänzchen hervor, das am Ende zwei kleine Haken trägt, mit denen das Geschöpf sich gewandt an Pflanzenteilen oder sonstwo festzuhalten vermag. Nach vorn tritt ein etwas dickerer, sich vorn verjüngender Theil, der Kopf hervor, der sich zunächst glatt und rundlich präsentirt. Aber dieses Kahlköpfchen bleibt nicht lange, denn plötzlich schnappt etwas daran und es tritt rechts und links je ein Wasserrad hervor, welche Rädchen sich zu unserem nicht geringen Erstaunen sofort blitzgeschwind zu drehen anfangen. Dieses scheinbare Drehen der Räder ist freilich auch hier nur eine optische Täuschung. Sie bestehen nämlich ganz wie beim Glockenthierchen aus einer Menge von Flimmerborsten, die kranzartig auf einen wulstigen Ring gereiht erscheinen und von denen jede einzelne sich schwingt, indem sie mit ihrer Spitze im Wasser schnell einen Kreis beschreibt. Dies giebt im Gesammten den Anblick des drehenden Rades. Da die scheinbaren Räder sich in entgegengesetzter Richtung bewegen, erfolgt im Wasser ein starker Strudel, der alle im Umkreis befindlichen kleineren Gegenstände und Thierchen wirbelartig umherwirft, zu gleicher Zeit aber das Räderthier, falls es sich hinten nicht festankert, wie mit zwei kräftigen Schiffsschrauben schnell durchs Wasser treibt. Dieser Anblick ist ein überaus komischer, besonders da das Schwimmen mit Kriechen, Anhalten, Zusammenklappen, und Wiederausziehen kraus wechselt. Es giebt jedoch auch Thierchen, die nur ein Rad besitzen (Fig. 41c), mit dem sie sich aber fast eben so rasch fortbewegen. Ein anderes einradiges Wesen (Fig. 41d), das seine Schiffsschraube seitlich vorn trug, beobachtete ich, wie es mit dem Schwanz an einem fast unsichtbaren Faden befestigt, ganz nach Art eines Uhrzeigers, aber viel rascher, im Wasser kreiste, um Jagd auf kleine Infusorien zu machen, die ihm dabei förmlich in den Schlund flogen. Alle diese Thierchen besitzen eine Art Kauapparat, viele sogar Augen und

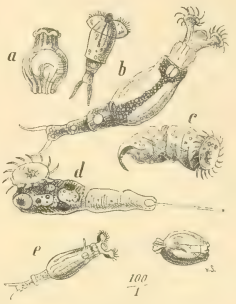


Fig. 41.

manche Gattungen eine Art Fühler, wie wir solche seitlich bei Fig. 41 c finden. Diese Räderthierchen, oder Rotatorien, treten oft in kleinen Gartengewässern und dergleichen so zahlreich auf, daß sie förmlich schimmelartige Ueberzüge an Wasserpflanzen bilden, was sich der Uneingeweihte nicht zu erklären vermag. Sie pflanzen sich durch Eier fort und was das Interessanteste ist, das ich schon früher bei den Regenwasserälchen erwähnte: der Körper auch dieser Geschöpfe, so zart und vergänglich er erscheint, kann, wenn sein Lebenselement, das Wasser um ihn her verdunstet, eintrocknen, förmlich zum glasharten Pünktchen verdorren, ohne daß dadurch die Lebensfähigkeit verloren geht. Monatelang können die wunderbaren Kreaturen so liegen, eine Kälte bis zu — 19° R, eine Hitze von + 50° R ertragen, ohne zu sterben! Es ist dieses eines der unerklärlichsten Wunder der großen Gottesnatur. Ein Tröpfchen Wasser ruft aber das vertrocknete Atom langsam wieder zum Leben. Als ein zweites, freilich eigenartiges Dornröschen, reckt es sich, dann vom Kuß des Wasser- und Sauerstoffs belebt, schiebt sich lustig als Fernrohr auseinander und strudelt, aller Todesnacht zum Hohn, fröhlich seine Bahnen weiter, um schließlich doch auch einmal zu sterben. — Diese interessante und merkwürdige Eigenthümlichkeit beanspruchen die sogenannten Wasserälchen, wie gesagt, auch für sich; wir müssen jetzt diese Geschöpfchen näher betrachten, da sie in unzähligen Mengen nicht nur im Gießwasser vorhanden, sondern in Millionen in jedem Regen auf unser Gartenland niederfallen, um da, wenigstens zum Theil, so zu sagen als „mikroskopischer Dünger" wirken, indem ihr zarter Körper in die Erde einsickert, untergegraben wird und so nicht immer den Daseinskämpfen widerstehen kann. Das geschieht alles vor unseren Augen, aber wir ahnen dergleichen Vorgänge nicht, wie tausend andere kleine Geheimnisse, die im Naturleben täglich vor sich gehen. Oder wissen vielleicht die Tausende von Händen, die Tag für Tag an Stadt- und Landhäusern die freundlichen oder trübblickenden Fensterscheiben mit Lappen oder Papier blank zu scheuern suchen, was sie unbewußt dabei thun? Wissen es die vielen Hausfrauen, die den Befehl dazu ertheilen, daß sie über viele Hunderte von Lebewesen den Stab brechen? Es ist thatsächlich so. Der Regen, der oft so ungastlich an die Fensterscheiben schlägt, der Wind, der daran rüttelt, beide werfen mit vollen Händen thierisches Kleinleben dagegen, das am Glas haften bleibt und, wenn Jupiter Pluvius seine Schleusen wieder zugezogen, einfach daran festtrocknet. Durch das feste Reiben beim Putzen nun, gar mit Papier, werden viele der getrockneten kleinen Leiber zertrümmert, um den Trockenschlaf mit dem Todesschlaf zu vertauschen; ja, wenn das reinlichkeitsliebende Mädchen gar noch von ihrem Siliciumpulver zum Poliren der Spiegelscheiben verwendet, so tritt der Fall ein, daß Ueberreste vorweltlicher Organismen, die mikroskopisch kleinen Kieselpanzer, den in Lethargie versunkenen Wasserthieren der Jetztzeit den Garaus machen und beide mit einander in inniger Umarmung vom Fenster hinab zur Muttererde gleiten, die ihre Atome gleichfreundlich in sich aufnimmt!

Daß an den Fensterscheiben, besonders gegen Norden, dergleichen Thierchen hängen müßten, war von mir eine Annahme, nachdem ich solche so zahlreich im Regenwasser getroffen hatte. Diese Annahme hat sich voll bestätigt, denn als ich an einem heißen Sommertage mit feuchtem, völlig reinen Aquarellpinsel über die Außenseite meines Arbeitstischfensters gefahren, und das Resultat unter das Mikroskop brachte, erschienen richtig sofort mehrere Wasserälchen. Nicht etwa munter und beweglich, sondern im Todesschlaf befangen und zusammengerollt, vertrocknet. Fig. 42 a stellt ein solches dar. Als ich aber hierauf etwas Wasser aufträufelte und dann beobachtete, quoll in fast unmerklicher Weise die kleine Schneckengestalt an: ein leises Zittern durchbebte nach einigen Minuten das Wesen, dann reckte sich Vorder- und Hintertheil vom runden Bogen weg (Fig. 42 b), der Knäuel drehte sich auf. Immer mehr schwellend und fein gekörneltes Plasma mehr zeigend, verdickte sich der Leib; die Kopf- und Schwanzspitze unterschied sich deutlich und schließlich lag das Aelchen langgestreckt, wenn auch noch bewegungslos vor meinem staunenden Auge (Fig. 42 c). Aber es dauerte nicht lange, etwa 5 Minuten, da durchzuckte ein Etwas das steife Ding; leise schwankte, wie wiegend, der Kopf, dann der Hintertheil. Diese pendelartige Bewegung wiederholte sich immer lebhafter, und in kurzer Zeit lag das Bild wiedererwachten fröhlichen Lebens vor mir. Mit Kopf und Schwanz hin und her peitschend kroch es schlängelnd im Wasser dahin, um nach Nahrung auszugehen, die es dann auch in etwas zugesetztem abgestandenen Blumenwasser fand und nach langem Fasten sich schmecken ließ. Fig. 42 d zeigt zwei muntere Wasserälchen; ihr Leib ist völlig wasserhell; die Mundöffnung mit dem Schlundkanal ist sichtbar, ebenso Magen und Darm, der an der Schwanzspitze endet. Viele der Aelchen tragen an letzterer ein hornartiges Extraschwänzchen, mit dem sie sich an Gegenständen etwas festhalten können.

Fig. 42.

Diese Wasserälchen, Anquillulidae genannt, kommen aber durchaus nicht nur in einer Art, sondern in zahlreichen Varietäten, und nicht nur im Wasser vor, sondern auch parasitisch in den Eingeweiden, wie wir früher bereits gehört, beim Regenwurm, dann bei Insekten, Fröschen, Gartenschnecken; ja, horribile dictu, vielleicht todt in diesem Buch, da sie im Kleister der Buchbinder leben, ferner im an der Luft abgestandenen Essig, in den Zuckerrüben und anderen Wurzeln, ja sogar im Leibesinnern des Menschen, ohne letzterem freilich merklich zu schaden. Es ist ein winziger Fadenwurm und durchaus nicht mit der ihm allerdings verwandten Trichine zu verwechseln. Wenn der freundliche Leser vielleicht schon etwas von Rübenmüdigkeit gehört hat: als Landwirth wird es ihn dann besonders interessiren, daß es ein solches Aelchen ist, das durch Eindringen in großen Massen in die Wurzeln dieser Pflanzen die Rübenmüdigkeit hervorruft, also oft sehr schädlich wirkt.

Dieses Würmchen ist keineswegs der einzige Repräsentant seiner Thierklasse im Gartenwasser, denn dieses bietet noch den verschiedensten anderen Arten Wohnung und Heimath. Wollte ich aber alle winzigen lebenden Wesen dieses Elementes im Garten aufzählen, der bescheidene Raum unseres Wanderbuchs durch die kleine Wunderwelt würde nicht zum hundertsten Theil ausreichen. Mein Bestreben geht vielmehr nur dahin, dem mit bewaffnetem Auge forschenden wißbegierigen Gartenfreunde bei seinen Streifzügen eine Anregung zu geben und den anderen freundlichen Lesern Blicke in das ihnen verborgene und doch so anziehende Treiben zu gewähren. So möchte ich denn hier, weil wir gerade bei den winzigsten des Wurmgeschlechtes uns verweilen, ein Geschöpfchen ans Tageslicht ziehen, dessen Dasein sicher die wenigsten der freundlichen Leser vermuthen.

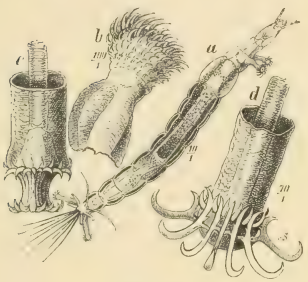


Fig. 43.

Dieses überaus kleine, graugrüne Würmchen, Fig. 43 a stellt es dar, gehört zur Klasse der Chaetopoden, oder Borstenwürmer, hat aber, was sonst gar nicht Art der Herren Würmer ist, vier Stummelbeine, die wir nachher näher betrachten wollen. Schon im Anfang April, wenn die freundliche Frühlingssonne ihre ersten erwärmenden Strahlen in unser Gartenbassin sendet, erwacht das im Schlamm verborgene Thierchen; es schlüpft heraus, reckt sich, putzt sich wohl die Augen und schwimmt nun, langsam schlängelnd, durch das noch kühle Wasser. Dann setzt es sich an ein kleines Wasserpflänzchen, kriecht da mühsam auf seinen Stummelbeinen herum und sucht nach Nahrung. Sieh! da schwimmen einige lustige goldene Schiffchen im Sonnenwasser daher, ganz durchsichtig und in der gelben Kajüte bewegt sich was; zitternd und wackelnd theilen sie die Fluth. Wer sind die winzigen Dingerchen nur? wer bewegt sie, ohne Commandobrücke, Ruder und Schraube? Das werden wir später erfahren. Das Borstenwürmchen sieht sie auch, denn es hat zwei Augen, einen Kopf, der denkt und einen gewaltigen Magen. Schwupp! fährt es ihnen entgegen, sperrt sein kleines Maul, das mit Zangen und Fühlern bewehrt ist, auf und die goldenen Schiffchen verschwinden in seinem Magen! Da nun aber das Würmchen fast durchsichtig ist, so sehen wir die armen darin ganz gut vor Anker liegen und passen wir recht auf, so verschwindet deren Inhalt vor unseren Augen: der Herr Magensaft löscht deren leckere Schätze. Nur solche, denn die Gehäuse bleiben unversehrt; sie sind ja auch hier ebenso widerstandsfähig, als — wie wir es früher schon bei den Foraminiferen gehört haben — unter dem schwersten Krupp'schen Dampfhammer: es sind wieder Diatomeen. Merkwürdig ist die Theilung des Körperchens des Chaetopoden in lauter Segmente, durch welche sich Schlund Magen, Darm, Enddarm, Blindsäcke, ein Nervensystem, Gehirnganglien und

dergleichen anatomische, ungeheuerliche Dinge ziehen. Ja man sieht sogar ein Rückengefäß pulsiren, das ein fast farbloses Blut langsam durch den Körper treibt. Dieses Geschöpfchen hat schon Athemorgane und zwar ganz kleine Kiemen, die ja die meisten höheren Wasserbewohner besitzen müssen, um den Sauerstoff des Wassers als unendlich kleine Silberkügelchen in sich aufzunehmen und dadurch leben zu können; freilich ist das alles hier nur primitiv. Was uns am meisten interessant, sind die merkwürdigen Stummelbeine. Fig. 43 b zeigt ein solches Vorderbein. Der muskulöse, weiche Fußstummel trägt eine ganze Haube von gekrümmten goldgelben Borsten, die sich platt anlegen und beim Kriechen oder Festhalten sich sträuben; ein solches Bein sieht schon possierlich aus. Aber noch weit eigenthümlicher sind die Hinterbeine. Da sehen wir in Fig. 43 c zuerst das Bein mit seinen hackenförmigen Krallen, die zu einer stacheligen Säule zusammengezogen sind; diese Krallen oder Hacken sind ebenfalls goldgelb, aus Chitin und sehr spitz. Im Innern der Röhre des Stummelbeins ist eine Muskel; läßt diese das Thierchen durch eine andere Gegenmuskel los, so öffnet sich die Hackensäule, die Krallen spannen sich wie die Rippen eines Schirmes aus und wir sehen, wie Fig. 43 d zeigt, das Bein mit einem förmlichen Hackenkranz bewehrt. Aber nicht mit einfachem Kranz, sondern mit doppeltem oder vielmehr dreifachem, denn die eigenthümlichen Hacken sind so geformt, daß ihr Obertheil eine Spitze nach oben bildet und zwischen diesen oberen Spitzen ist wieder ein zweiter Hackenkranz aus kleineren Spitzen eingefügt. Fragen wir uns erstaunt, was solche merkwürdige Fußbewaffnung für einen Zweck haben soll, denn die allgütige Natur ordnet im allgemeinen nichts Unnöthiges an, so gehen wir in der Beantwortung der Frage nicht irre, wenn wir annehmen, daß dieses Geschöpf auch parasitisch in Thierkörpern haust, daß es sich mit seinen Krallen, die dazu geradezu ideal gestaltet erscheinen, in den Eingeweiden zum Beispiel des quakenden Frosches festhält und ihm vielleicht nicht geringes Unbehagen dadurch bereitet. Wer weiß es? Thatsächlich schmarotzen derartige Würmchen ebenso wie die Aelchen und sind sie schließlich heimathmüde im kleinen Reich des Gartenwassers, so wandern sie derartig aus, daß sie irgend ein Wasserthier, ein junges Fischchen etwa, als Wasserpost benutzen, indem sie sich an seinem weichen Leib zur Reise durch das kleine Wassergräbchen des Gartens, hinab in das Bächlein, in den großen Teich, festkrallen. Merkwürdig ist, daß die meisten Borstenwürmer nur im Meere vorkommen, dort aber größer sind. Sollte das elende Geschöpfchen vor Jahrtausenden vielleicht schon zur Wasserpost gegriffen haben, indem seine Ahnen eine durch unendliche Reihen von Generationen fortgeführte Reise vom Meere in die Binnengewässer, in unser Gärtchen begonnen haben? Möglich ist es; wir vermögen es wohl zu vermuthen, aber nicht zu beweisen.

Daß nun aber auch im kleinsten Wasser, ja in der Wasserkufe, den glücklichen kleinen Bewohnern die Glücksbäume nicht in den Himmel wachsen, der Mangel eines ordnungsmäßigen Kampfes ums Dasein ihre körperlichen und seelischen Kräfte

nicht verflache, hat die allweise Natur — Energie ist ihr Grundzug — überall das ihrige gethan: sie kennt kein Gesetz der verweichelnden Schonung:

„— Müßige Ruh ist das Grab des Muths.
Das Gesetz ist der Freund des Schwachen,
Alles will es nur eben machen,
Möchte gerne die Welt verflachen;
Aber der Krieg läßt die Kraft erscheinen,
Alles erhebt er zum Ungemeinen,
Selber dem Feigen erzeugt er den Muth."

Die winzige, kaum sichtbare Wassermilbe ist es, die Leben und Bewegung, Krieg, Kampf, Flucht oder Unterliegen in die kleinste Welt des Gießwassers hineinträgt. Da tummelt sie in tollem Tanz daher; bald ist sie an der Oberfläche, bald in der Tiefe. Wie ein schwimmendes Hundchen, aber blitzschnell, bewegt sie ihre Beine, ängstigt und verfolgt mehr als sie tödtet und auffrißt; sie ist zugleich ein lustiger Schelm und wenn ich ihren Tummeltanz oft im Wassertröpfchen beobachtete, war es mir stets, wie wenn ein dünnes Stimmchen fröhlich da heraus sänge:

„Mir gefällt ein lebendiges Leben,
Mir ein ewiges Schwanken und Schwingen und Schweben
Auf der steigenden, fallenden Welle des Glücks!" —

Wir haben in der unterirdischen Rohrpost, beim abenteuerlichen Ritt auf dem Maulwurf schon eine Milbe kennen gelernt. Diese Thiere sind, man darf wohl sagen fast „überall" in der Natur; ihrer Kleinheit wegen werden sie aber fast nie bemerkt. Unsere jetzige Milbe ist nun ein ausgesprochenes Wasserthier; das Leben im nassen Element ist ihr Bedürfniß und sie ist nur zu solchem organisirt. Da sehen wir zunächst in Fig. 44 a eine graubraune Wassermilbe von der Rückenseite. Von fast elliptischer Gestalt, trägt sie zwei große, schwarze Augenflecken, die vorn weit auseinander liegen. Der ganze Körper ist durchsichtig und zeigt die dunkeln inneren Organe. Oben in der Mitte zeigt sich besonders deutlich ein gelbliches Gebilde, das sich in langsamen Pulsen zusammenzieht und wieder dehnt; es ist jedoch dieses nicht etwa das Herz, da ein besonderer Circulationsapparat bei den Milben fehlt, sondern scheint der Schlund resp. Magensack zu sein. Auf dem Rücken zeigt diese Wassermilbe ein Yförmiges Zeichen, wovon sie den Namen Atax ypsilophorus trägt. Die Kieferfühler des Mundes, die weit hervorragen, sind klauenförmig zum Fassen der Beute. Interessant sind besonders die Beine organisirt; damit sie

Fig. 44.

nämlich ein rasches Schwimmen ermöglichen, sind sie, hauptsächlich auf der nach rückwärts sehenden Seite, mit langen Borsten bewehrt, die beim Zurückschlagen der Beine im Wasser als Ruder wirken. Die Fußglieder sind mit je 2 scharfen Krällchen bewaffnet. Merkwürdig ist, daß die jungen, den Eiern entschlüpfenden Milben, die eine complicirte Metamorphose durchlaufen, noch nicht frei im Wasser leben, sondern sich die Kiemen der Najaden zum Jugendsitz wählen. Mit diesem poetischen Namen der Flußnymphen bezeichnet man nämlich die kleineren Flußmuscheln, wie sie selbst in unseren Bächen und Wassergräben vorkommen und für deren Muschelschalen auch wir in der Jugend, bei unseren schüchternen Malversuchen, Vorliebe hegten, da sie uns als Farbenschüsselchen dienten.

Eine etwas größere Wassermilbe (hier in kleinerem Maßstab gezeichnet als die vorige), die schon mit unbewaffnetem Auge im Wasser, bei aufmerksamer Beobachtung erkannt werden kann, ist die türkischrothe (Fig. 44 b) Diplodontus filipes, das heißt die „doppelzahnige Fadenbeinige". Diese ist von der Bauchseite dargestellt; ist im Wasser jedes Tümpels in der Sommerzeit häufig, schwimmt auffallend taumelnd, doch nicht sehr rasch, kriecht aber auch sehr gut auf ihren fleischfarbenen Beinen und ist ein Schreck der allerkleinsten Wasserbewohner. Noch eine andere haben wir häufig im Gartenwasser in der blaugrünen Limnesia histrionica (Fig. 44 c); wieder ein merkwürdiger Name für ein solches Geschöpfchen, denn er bedeutet „die sumpfliebende Schauspielerhafte". In der That hat sie in ihren Bewegungen etwas, das dieser Bezeichnung entspricht. Auffällig groß sind bei ihr die zwei Kiefertaster des Mundes, die förmliche Schnäbel tragen und bei bedeutender Vergrößerung aussehen wie ein Geierpaar, das im Neste sitzt und kopfhängerisch träumt, bis es plötzlich aufschreckt und sich unliebenswürdig mit den Schnäbeln droht! Die Beine dieser kleinen Milbe sind unverhältnißmäßig lang, wovon ihr possierlicher, rascher Wassertanz herrührt. Dieser Tanz der beweglichen Wassermilben in unserem Gartenbassin wird sich unserem beobachtenden Auge besonders dann offenbaren, wenn goldene Frühlings- oder Sommersonnenstrahlen ins klare Wasser dringen, die wie allen nicht lichtscheuen Kreaturen auch unserer mikroskopischen Wunderwelt im Gießwasser Fröhlichkeit und Freude am Dasein bringen. —

## III.

**Weiteres thierisches Kleinleben im Gartenwasser. — Niedere Crustaceen. — Wasserlarven von Luftthieren. — Schwimmkäfer. — Wasserwanzen und Wasserschneckchen.**

Wir haben im vorigen Kapitel das für gewöhnlich nicht, oder kaum sichtbare Leben und Weben einer im verschwiegenen Wasserspiegel verborgenen Thierwelt belauscht und setzen dies nun mit einer ganz anderen Thierklasse fort, die uns nicht weniger bewunderungswürdig erscheinen wird.

In der Kufe des Regenwassers dürfen wir sie aber, wie auch die darauf folgenden, schon etwas größer erscheinenden kleinen Wasserbewohner kaum suchen; unsere Wißbegierde muß vielmehr ihre Forschung nach dem Bassin des Springbrunnens, nach dem Wassergraben, oder dem kleinen Garten- oder Parkteiche lenken und in deren stillen Spiegel sich vertiefen. Auch eine nur kleine Wasserfläche giebt, vom Nutzen ganz abgesehen, unserem Garten oder Park ein anmuthiges Gepräge, vorausgesetzt, daß das Wasser ein reingehaltenes, gesundes ist. Und in dieser Hinsicht dürfen wir gerade ein reiches thierisches Leben darin begrüßen, denn durch seine Lebensbedingungen sorgt es dafür, daß das Wasser nicht einseitig organisch durchwuchert wird, d. h. durch Ueberhandnehmen einer überwiegenden kleinen Pflanzenwelt zu verderben droht. Ist diese Wasserfläche eine größere, die unserem Parke zu landschaftlicher Abwechselung und Schönheit verhilft, so sind es ja besonders die Fische und unter ihnen das nutzenbringende Geschlecht der Karpfen, die das Gewässer frisch und gesund erhalten. Aber diese Thiere, auch ihre farbenprächtigen Verwandten die Goldfische und Goldorfen hier in die Betrachtung zu ziehen, geht über den kleinen Rahmen unseres Wasserlebenbildes hinaus. Uns ist im unendlichen Reichthum des Kleinen fast des Stoffes schon zuviel geboten und wir wollen auch in diesem Kapitel nur das Interessanteste und Naheliegendste aus seinem verborgenen Wasserschlosse ans Licht ziehen.

Dort am Wassergräbchen, das unseren Garten munter durchfließt, steht an traulichem Platze eine alte Holzbank, überwölbt von einigen Jasminstauden und fast umschlungen von den wilden Zweigen des Bittersüß. Da bildet das Bächlein, ausbuchtend, am Rasenstreifen eine kleine, seichte Schöpfstelle und für gewöhnlich nimmt Dame Gießkanne mit wichtiger Miene da auf einem großen Steine ihren Platz. Wir beugen uns zum Ufer und beobachten den sanften Wasserlauf, der über einige uralte, gerundete Ziegelstückchen und weiße Kiesel rinnt. Nahe am Ufer — was ist das? Röthlichgraue Pünktchen tummeln sich spielend auf dem seichten Grund, verstecken sich unter Wasserpflänzchen, huschen wieder heran und verfolgen sich scherzend. Mit einem bereitgehaltenen Glase fangen wir uns ein solches Pünktchen heraus. Es ist ein Thierchen; aber es gehört schon ein sehr scharfes Vergrößerungsglas dazu, diese und die folgenden Crustaceen, denn solche sind es, in ihrem wunderlichen Bau zu erkennen. Deshalb steht oben in der Gartenlaube auf reinem, hellen Tischchen schon unser alter Bekannter, das Mikroskop, das wir, wo es noththut, befragen.

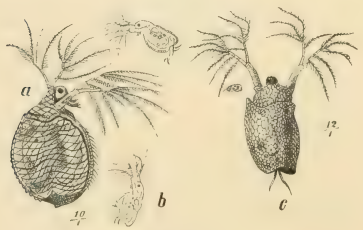


Fig. 45.

Hier in Fig. 45 a sieht uns das Kerlchen, das sich auf dem Wassergrund tummelte, vergnügt ins Gesicht. Es ist ein sogenannter Wasserfloh, Daphnia pulex,

und wir haben entschieden Glück gehabt; es ist unter vielen, die wir erhaschen konnten, vielleicht das interessanteste; warum? werden wir nachher sehen. Das Geschöpfchen ist also ein Mitglied des Krebsgeschlechtes, ebensogut wie der leckere Oderkrebs oder der herkulische Hummer. Sein Körper ist aus ganz denselben Substanzen aufgebaut. Diese Daphneïden, die ihren Namen von der Flußgotttochter des Peneus, von der armen Daphne, entleihen — bekanntlich hat diese ein hartes Geschick in einen Lorbeerbaum verwandelt — sind Thierchen, deren Leib in einer höchst dünnschaligen, zweiklappigen Hülle steckt, aus der meist nur der Kopf und die großen zweiten Fühlerpaare — nicht etwa Beine — hervorragen. An dem, in eine Art Rüssel — der aus dem ersten Fühlerpaare gebildet wird — verlängerten Kopf, sieht man große, schwarze Augen, die eine Bewegungsfähigkeit besitzen, indem sie sich, etwa wie ein Schraubenkopf, um ihren Mittelpunkt hin und her zu drehen vermögen. Merkwürdig sind die mit Schwimmhaaren besetzten großen Fühler gestaltet, fast wie Wurzelarme oder verästelte Bäumchen. Wie drohend bewegen sich dieselben auf und ab, indem sie damit das Wasser peitschen und dadurch sich rasch fortbewegen, jedoch stets im Zickzack, stoßweise und taumelnd. Manche schwimmen dabei auf dem Rücken liegend. Da Schale und Körper fast ganz durchscheinend sind, sieht man an dem gelbbraunen Thierchen deutlich das am Vorderrücken liegende, rasch pulsirende Herz, in Gestalt eines hellen Säckchens, sowie die dunkeln anderen inneren Organe und zum Theil den in die Schale zurückgezogenen Schwanztheil. Die Daphneïden vermehren sich wie die übrigen Krebse durch Eier, die indeß die Weibchen sorgsam in einem zwischen Rücken und Schale vorhandenen Brutraum aufbewahren und schützen, bis die ausgeschlüpften Jungen zum Freileben erstarkt sind, um den tausend Gefahren, die ihnen im Wasser bevorstehen, einigermaßen trotzen zu können. In Fig. 45 a haben wir nun ein Weibchen vor uns. Als ich das Thierchen unter dem Mikroskop erblickte, war mir das sofort klar an seiner etwas größeren, runden Figur. Sorgsam im Wassertropfen, mit dem Deckgläschen, das papierdünn, von Quadratcentimetergröße, bedeckt, sah ich es ängstlich mit dem Kopf nicken und dann wie warnend seine Fühlerbäumchen schütteln. Das galt wohl seinen lieben Kindern, von deren Vorhandensein ich noch gar nichts bemerkt hatte; denn wie staunte mein Auge, als es wahrnahm, daß die Kinder den Warnungsruf „sauve qui peut“ verstanden hatten, daß die Schale am Untertheile sich langsam, leise öffnete und nun vorsichtig und sachte ein Köpfchen, zwei Fühlerbäumchen, ein Leibchen — eine ganze junge niedliche Daphne (Fig. 45 b) herausguckte, herauskroch, die Mutter umschwamm und dann in einiger Entfernung, wie jedes Rufes gewärtig, halten blieb. Und dieser einen folgte eine zweite, eine dritte und so fort, bis complette 12 Junge im Kreis um die Mutter saßen „wie der Sterne Chor um die Sonne sich stellt“. Sie schwammen sofort ängstlich umher, wenn die Mutter auch nur ein Fühlerglied bewegte. Und wie schlugen die 12 Herzchen! der

Jungen, die völlig ausgebildet, wasserhell, mit einem gelben Streifen vom Kopf bis Endtheil, sogar ihr Endschwänzchen sehen ließen. Meine Secundenuhr stellte ca. 300 Pulse in der Minute fest. Welche Angst und welche Mutter- und Kindesliebe! denn, verschob ich zum Zweck der Untersuchung den Corpus der alten Daphne, so suchte sie sich stets zu ihren Kindern, die Kinderchen aber zur Mutter zu bewegen; ja, einige schwammen wie tröstend und beruhigend zu deren Kopf und das mit Ruhe gedrehte Auge gab Kunde, daß sie mit Befriedigung bemerkt wurden. Zürnt mir die verehrte Leserin, wenn ich ihr gestehe, daß dies Gemüthsleben unter dem Mikroskop — der ärmlichen Wasserflöhe — mich fast beim Zeichnen störte und daß ich nach dessen Beendigung mich förmlich freute, behutsam das Tröpfchen Wasser mit Mutter und Kindern in mein Wasserglas zurückbringen zu können, um den Inhalt später wieder in eine freie Wasserheimath zurückzutragen? — wie wird ihr weiteres Schicksal gewesen sein! — Fig. 45 c stellt einen ähnlichen Wasserfloh, eine Moina, die zu derselben Gattung gehört, vom Rücken gesehen, dar. Das ganze Geschöpfchen ist glashell und das Herz schlägt ebenfalls so rasch. Es läßt hier nur ein Auge sehen und sucht gerade eine Infusorie, ein uns bekanntes Hechelthierchen zu haschen, von denen und ähnlichen Thierchen diese kleinen Kruster leben. Sehr hübsch ist die zarte, kieselhaltige Schale gegittert; eine solche Schale eines gestorbenen Thierchens brachte ich in längere Glühhitze und fand sie bei der nachfolgenden Untersuchung völlig unversehrt. Der Thierleib selbst war natürlich von der Flamme aufgezehrt.

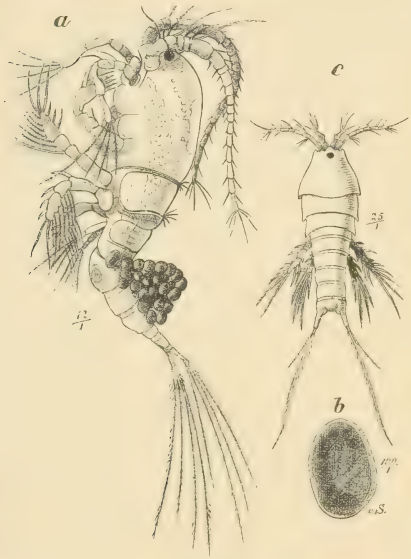


Fig. 46.

Was birgt nun unser Wassergräbchen oder Bassin weiter?

Fig. 46 a zeigt uns und zwar von der Seite gesehen, ein wunderlich gestaltetes Wesen, von dessen zahlreicher Familie das Wasser oft förmlich wimmelt und sicher noch vielmehr wimmeln würde, wenn die größeren hungrigen Wasserthierchen und Thiere nicht wären. Diese wunderliche Gestalt mit ihrer fast verwirrenden Menge von Extremitäten ist ein sogenannter Cyclops; ja, in Einem gleicht er auch ganz dem Cyclop, jenem unheimlichen Schmiedeknecht des Vulkan im Aetna: er hat auch nur ein Auge und zwar, wie dieser, auf der Stirne. Sein langbirnförmiger

Körper, der schwachdurchsichtig ist, zeigt einen langsam sich bewegenden Magensack, 5 Paare Ruderbeine und am Kopf 2 Paare Fühler, von denen die großen, vordersten zugleich den Dienst von Fangarmen versehen, um dem kauenden Mund die Beute an Infusorien und dergleichen zuzuführen.

Etwa 500 Arten dieser kleinen Raubdrachen beweisen, wie verbreitet die Sippe in unseren Gewässern sein muß. Ihre rasche Vermehrung wird uns nicht wundern, wenn wir, wie Fig. 46 es erkennen läßt, finden, daß die Weibchen fast immer ganze Säckchen und zwar doppelte, mit Eiern gefüllt, bei sich tragen. Diese Eier sind braun und an dem hellen Thierchen im Wasserglas schon mit dem unbewaffneten Auge zu erkennen. Der eigenthümliche, mit Endborsten versehene Schwanz dient beim stoßweise stattfindenden Schwimmen als Steuer. Schwimmt so ein Geschöpfchen im Wasser daher, so sieht es aus, als wenn es sich, nach jedem Ruck einhaltend, auf etwas besinnen müsse. Bei dem leisesten Druck verliert es die reifen Eier, deren dunkler Dotter von wasserheller Eihülle umgeben (Fig. 46 b); sie bleiben dann an irgend einem Wasserpflänzchen hängen oder sinken zu Boden, um da bald die winzigen Jungen ausschlüpfen zu lassen.

Fig. 46 c zeigt uns einen anderen Cyclops der Familie Canthocamptus von hinten gesehen. Bei diesem bemerkte ich die wunderbare Eigenthümlichkeit, daß das sonst schwarze Auge im Sterben sich prachtvoll karminroth färbt, wie wenn es den Sonnenuntergang seines Daseins in einem Rubin ausstrahlen lassen möchte!

Weit kleinere, außerordentlich zarte Geschöpfchen sind die sogenannten Muschelkrebschen aus der Familie der Cypriden ꝛc. Fig. 47 zeigt vier verschiedene. Ihre zweiklappige Schale ist äußerst zart und biegsam; sie sind so wasserhell und durchsichtig, daß sie selbst unter dem Mikroskop in mehrhundertfacher Vergrößerung oft kaum zu sehen sind, sich also förmlich unsichtbar machen können und daher bei ihrer Kleinheit von räuberischen Augen oft übersehen werden. Das eine der dargestellten Thierchen hat seine Schale aufgeklappt; ich habe darin eine Menge Infusorien wimmeln sehen, die sammt den sich leichtsinnig nahenden Räderthierchen, durch gelegentliches Zuklappen der Muschel, wie in der Mausefalle gefangen und dann verspeist werden. Interessant ist, daß an den vorderen Fühlergliedern, wie bei vielen dergleichen Krustern, die kleinen Borsten als sogenannte „Riechfäden", also als Nase functioniren, ferner, daß die Jungen vom Ei ab eine umständliche Metamorphose durchlaufen. Viele dieser, sowie der vorherbeschriebenen Kruster haben sogar ihren Wohnsitz im Meer. In den Urzeiten scheinen solche Geschöpfchen besonders massenhaft unsere Gewässer bewohnt zu haben, denn man findet jetzt noch ganze Schichten, der Tertiärzeit, ihrer zarten unvergänglichen Schälchen, jedoch meist in

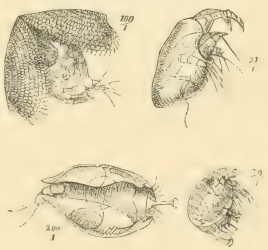


Fig. 47.

größerer Form wie heute; ja im Harz und im Nassauschen trägt eine Schieferart, in der sie besonders zahlreich eingelagert sind, von ihnen den Namen „Cypridinenschiefer".

Wir haben schon unter den Steinen des Gartens einige Asseln gefunden und gesehen, daß auch sie Krebsthiere sind; es darf uns also nicht wundern, wenn wir im Schlamm des Gartenwassers auch Wasserasseln finden.

Diese Thiere sind nun schon bedeutend größer als die bisher betrachteten Wasserkrebschen, denn wir brauchen, um sie zu finden, kein Vergrößerungsglas, das heißt wenn wir sie auf das Land gezogen haben; im Wasser, besonders im trüben, sind sie freilich sehr schwer zu sehen, da sie da förmlich, bei ihrem durchscheinenden Leib, Wasserfarbe annehmen. Es ist dies, wie wir schon vorhin gesehen, ein glücklicher Griff der Natur, — den wir in anderer Gestalt als Schutz unendlich vieler Thiere wiederfinden — um sie vor Ausrottung zu bewahren. Schön ist die Wasserassel, Asellus aquaticus (Fig. 48a) allerdings nicht, aber eigenartig genug, um ihr Betrachtung zu schenken. Sie trägt, ähnlich wie die Landassel, auf dem Rücken 7 Panzerplatten und einen dreilappigen Schwanzschild. Die Unterseite des Leibes und die Beine sind braun, sonst ist sie graugrünlich. Auf der Bauchseite sitzen, entsprechend den 7 Leibesringen, 7 Beinpaare von theilweise ungewöhnlicher Länge; der Kopf, wie aus Vatermördern herausragend, trägt 2 Fühlerpaare. Eigentlich hat das Thier noch ein achtes Beinpaar, dasselbe ist aber am Leibesende zu einer Art Schwanzflosse mit je 2 Armen umgebildet. Das langgestreckte pulsirende Herz ist am Hinterleibe der Unterseite deutlich zu sehen. Die Kiemenathmung erfolgt merkwürdigerweise durch die Hinterleibsbeine, an denen zarte kleine Kiemenplättchen angebracht sind. Die beißenden Mundtheile, mit denen die Assel ihre Beute, kleine Wasserthiere, erfaßt und kaut, bestehen aus einem Paare Oberkiefer, zwei Paaren Unterkiefer und einem Paare Kieferfüße. Fig. 48b zeigt eine Unterkieferplatte, die mit einer Art Mandibel und Halteborsten für die zu kauenden Theile versehen ist. Zu welchem Zweck der Assel ein solcher Reichthum von starken Beinen verliehen ist? Wir wissen es nicht, dürfen aber als sicher annehmen, daß jedes Gelenke, ja jede Borste daran ihre Bedeutung hat. Ein krebsähnliches Aussehen trägt besonders das vorderste Beinpaar, dessen Fuß in eine Art Scheere umgestaltet ist. Betrachten wir einmal die Spitze, also das Fußglied des dritten Beinpaares und zwar des rechtsseitigen Fußes (Fig. 48c). Starke Chitinröhren sind da in einander eingelenkt und an ihnen robuste, klauenartige Borsten und außerdem an gewissen Stellen

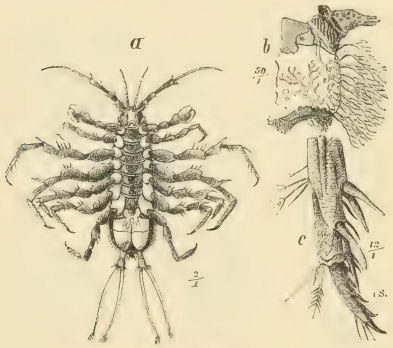


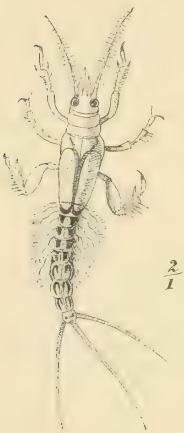
Fig. 48.

feine, wie Federn gestaltete Borstenhärchen. Höchstwahrscheinlich stehen letztere als Tastorgane mit Nervenfasern in Verbindung und befördern außerdem das Rudern beim Schwimmen, welches krebsartig, stoßweise und schnell vor sich geht. Die Wasserassel scheint auch mehr ein Nachtthier zu sein, das, wenn das bleiche Mondlicht oder Sternenglanz durch das Wasser zittert, auf seinen Raubzügen und Kletterpromenaden an Wasserpflanzen wohl häufig ein Schreck so mancher Thierchen wird, für die es dann kaum ein Entrinnen mehr giebt. Uebrigens verschmäht die Assel auch todte thierische Körper, etwa das Fleisch eines ertrunkenen Mäuschens und auch sich zersetzende pflanzliche Stoffe nicht. Im Schlamm ist sie besonders häufig zu finden und vermehrt sich da ähnlich wie die Landasseln. —

Alle bisher betrachteten Thierchen unseres Gartenwassers waren echte Wasserthiere, d. h. das nasse Element bildet ihre Heimath, an die sie von der Geburt bis zum Tode gebunden sind, ohne das sie überhaupt nicht leben können. Nun tritt uns aber in der Insektenwelt häufig der merkwürdige Fall entgegen, daß flinke, beflügelte Geschöpfe, die uns in ihrem ganzen Habitus als ausgesprochene und ideale Töchter der Luft erscheinen müssen, die in der Behendigkeit und Schnelligkeit des Fluges selbst ausgeprägten ständigen Luftthieren, wie Vögeln, überlegen sind — wie z. B. die Libelle der schnellsegelnden Schwalbe — daß solche Insekten ihre Jugendzeit, ja sogar den Haupttheil ihres Lebens als völlige Wasserthiere im nassen Element verbringen! Sie müssen also eine Metamorphose durchmachen, die den denkbar grellsten Widerspruch spielend ausgleicht, indem sie aus dem schwerfälligen, häßlichen Wasserthiere ein zartes, farbenschillerndes Luftgeschöpf macht, das uns als ein Triumph von Behendigkeit und Kraft erscheinen darf. Aber diese verklärte Gestalt des wassergeborenen Wurmes ist nur ein kurzer, schöner Lohn, ein glänzender Freudentaumel nach einem prosaischen, oft ekeln Dasein, denn er ist der flüchtige, glänzende Abendhimmel des Lebens vor Versinken in die Nacht des Todes: — Eintagsfliegen! das ist die Charakteristik ihres Luftdaseins und gerade den Eintagsfliegen wollen wir zunächst ein wenig Interesse schenken.

Wenn wir am heiteren Sommerabend, nach ausgeglühtem Tage, in traulicher Gartenlaube beim Windlicht vielleicht noch ein Pfeifchen rauchen, das Rothgold eines Gläschens selbstgezogenen Johannisbeerweins im Glase leuchtet und auf Flügeln des Abends ferne Klänge der Musik zu uns herübergetragen werden, da fliegt auch bald so manches thörichte, zartbeflügelte Geschöpfchen an das Glas des Lichtes oder in dessen Flamme; der Reiz, den das blendende Licht auf unsere zwei Augen ausübt, wirkt gewiß schon stark auf die Sehnerven; wie weit mehr muß dies bei den vielen Hunderten von Facettenaugen der kleinen Insektenköpfchen der Fall sein! völlig geblendet fliegen sie deshalb willenlos auf die magnetische Lichtquelle zu. Wie bedauerten wir an solchen Abenden, schon als Kinder, die arme Eintagsfliege — wie unsäglich traurig kam es uns vor, nur einen Tag

leben zu dürfen und dabei wußten wir nicht einmal, daß der meisten dieser Thierchen beflügeltes Leben thatsächlich nur nach Stunden gezählt ist! Aber etwas, was uns gewiß ein wenig beruhigt hätte, wußten wir auch nicht, nämlich, daß diese Fliegen als Larven im Wasser ein ganz gemächliches, ja gefräßiges Leben von gewöhnlich drei vollen Lebensjahren fristen. Die Fischer am Bodensee wissen das z. B. besser, denn selbst in der Kälte des Januars ziehen sie an seichten Uferstellen, oder an Wassergräben, solche Larven massenhaft unter aufgeschlagenem Eis hervor, um sie beim Fischfang als Köder zu verwenden. Auch wir finden sie oft, wenn der Garten noch völlig im Winterschlaf liegt im Schlamm der Bassins ꝛc. munter und guter Dinge. Im Sommer sind sie fast in jedem ruhigen Wasser von Tümpeln und Teichen u. s. w. in Massen und in allen Größen zu finden, vom kaum sichtbaren Lärvchen bis zur ausgewachsenen Größe der Larvenform, die Fig. 49 darstellt. Die ganze Larve der Ephemeria vulgata ist weißgelblich, mit schwarzen Augen und eben solchen Zeichnungen auf dem Hinterrücken. Da das Thier als Larve vollkommenes Wassergeschöpf ist, also durch Kiemen athmen soll, besitzt es solche und zwar in Form entweder von Büscheln, wie bei Fig. 49, oder von lungenförmigen Läppchen. Man nennt solche Gebilde Tracheenkiemen, das heißt Kiemen, die sich in Luftröhren verzweigen, welche dann wie ein Adergeflecht in dem Körper vertheilt liegen. Mit ihren 14 weißen Tracheenkiemenbüscheln, die von unserer Larve stets in flimmernder, wogender Bewegung gehalten werden, athmet sie, indem sie den Sauerstoff des Wassers auffängt. Wenn das Thierchen schwimmt, führt es schlängelnde Bewegungen aus; will es sich auf den Grund lassen, so breitet es im Wasser einfach seine Beine aus und sinkt langsam hinab. Beim Wachsthum häuten sich die Larven sehr häufig, wobei sie ihre ganze äußere Hülle, bis auf die feinsten Härchen, Kiemen, sogar den Ueberzug der Augen, kurzum mit allem abstreifen. Fig. 50a stellt eine junge Larve einer anderen Eintagsfliege, der Palingenia virgo, dar; diese besitzt keine Tracheenkiemenbüschel, sondern Blättchen, welche zu je 2 an jedem Leibesring des Hinterleibes auf dem Rücken sitzen und dort nach Bedarf zum Zweck des Athmens hin und her flimmern. Die Larve ist im Wasser sehr munter, schwimmt schnell nach Art der Ephemeria, kriecht viel an Wasserpflanzen wo sie das dort eingemiethete Kleinleben abknabbert und wozu sie starke Mundtheile besitzt. Hier steht sie oft lange Zeit völlig bewegungslos, vertikal, den Kopf nach abwärts gerichtet. Vor jeder Annäherung anderer größerer Thiere flieht sie scheu und ängstlich und mit Recht, denn sie ist ein gesuchter Braten für größere Wasserlarven. Im durchsichtigen Körper der Larve sehen wir deutlich die dunkeln



$\frac{2}{1}$ v. S.

Fig. 49.

Verzweigungen der Tracheen, also die Luftröhrenästchen trotz des Lebens unter Wasser. Nehmen wir ihr mit äußerster Sorgfalt und feinster Pinzette ein Pärchen der Tracheenkiemenblättchen ab (Fig. 50 b), so zeigen sich diese, bei starker Vergrößerung, wie zwei durchsichtige, aufgeblasene Lungenflügelchen, in denen kleine Kugeln von Sauerstoff und die äußerst feinen Endverzweigungen der Tracheen zur Aufnahme dieses Sauerstoffs aus dem Wasser sichtbar werden. Zu einer Röhre vereint münden die Tracheen dann in den Leib. Interessant sind auch die als Steuer beim Schwimmen dienenden langen Schwanzborsten. Sie bestehen aus einer Menge von Gliedern, die mit beweglichen Schwimmhaaren besetzt sind, welche sich bei den beiden äußeren Schwimmborsten nur an der Innenseite vorfinden. Betrachten wir ein Gliedchen, z. B. der rechten Schwanzborste (Fig. 50c) näher, so erscheint dies tadellos regelmäßig, wie seine vielen Kameraden gleichgestaltet, mit Börstchen, Schüppchen und dergleichen versehen und mit neun langen Schwimmhaaren bewehrt. Diese, scheinbar an Gelenkköpfchen angewachsenen Organe sind unter dem Mikroskop durch Lichtbrechung prachtvoll blauschimmernd, am dunkelsten an ihrer Basis. Die Besitzerin dieser Herrlichkeiten ist übrigens noch keine ausgebildete Larve, was wir an dem Mangel von noch 3 Paaren Tracheenkiemen und an der unfertigen Gestaltung ihres ganzen Habitus erkennen; sie ist also noch sehr jung. Interessant bleibt bei diesem Insekt, daß nach Ausschlüpfen aus der verpuppten Larve, hier Nymphe genannt, — als einzig dastehender Fall im Insektenreich, — der Umstand eintritt, daß das so entwickelte Imago sich noch einmal häutet, ehe es sein kurzes Leben beginnt. —

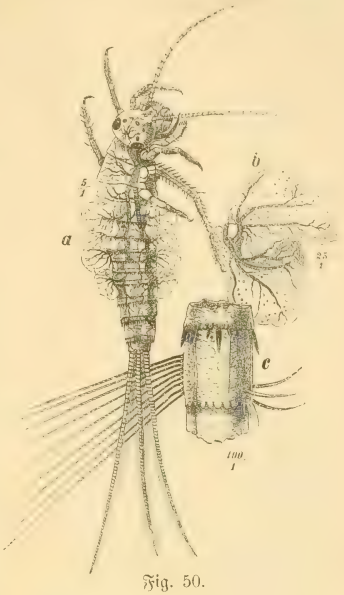


Fig. 50.

Wenn wir diese Larven der Eintagsfliegen meist doch erst mit Beginn der warmen Lenztage ein reicheres Leben entfalten sehen, kann eine andere eben so zahlreiche, merkwürdige Insektenlarve als wahrer Vorbote, als Verkünderin des Frühlingseinzugs betrachtet werden. Sie ist wohl in allen, auch in den kleinen stehenden Gewässern vorhanden. In der That trägt sie ihren Namen mit Berechtigung, denn es ist die Larve der Frühlingsfliege, Phryganea. Diese griechische Bezeichnung aber ist nicht minder treffend; sie heißt zu deutsch „Reisigbündel“ und ganz einem solchen gleicht das Exterieur des Thierchens. Tritt man in den ersten sonnigen Märztagen an eine geschützte Uferstelle des Parkteiches, so wird man zwischen den

herumschwimmenden Fragmenten von Blattstielen, Schilfblättern, Rindenstückchen ꝛc. sich scheinbar lebendig gewordene, winzige Holzbündelchen, oder Bündelchen aus kurzen Binsenstückchen bewegen sehen. Sie tauchen auf und ab, schwimmen im seichten Wasser geschäftig kreuz und quer, sinken scheinbar plötzlich todt zu Boden und kriechen dort aber weiter. Der Uneingeweihte zerbricht sich, über die Geschichte staunend, den Kopf, selbst wenn er sich ein solches Ding herausfängt und betrachtet, wird er nicht klug daraus: er sieht höchstens in dem wirren Bündelchen ein Loch, aber nichts Thierisches, Lebendiges und wirft es wohl enttäuscht weg. Aber gerade das Loch ist es, worin es lebt und webt, wohinein eine Larve sich zurückgezogen hat, um von uns nicht gesehen zu werden; denn die ganze Geschichte, die wir da vor uns haben, ist nichts anderes, als das schützende schwimmende Blockhäuschen, das dieses Thier sich um seinen nackten, weichen Leib gebaut hat, um nicht sofort im Wasser allen möglichen Freßzangen zum Opfer zu fallen. Fig. 51a stellt ein solches Häuschen und die herausschauende Besitzerin dar. Das schwimmende Häuschen hat das ungefähre Aussehen eines rohen Köchers und darnach wird die später ausgebildete Fliege auch Köcherfliege genannt. Sie, wie auch die Eintagsfliege dürfen wir uns aber nicht zur Sippe der dicken Schmeißfliegen etwa gehörend denken, sondern zu den lang- und dünnleibigen, mehr schmetterlingsartigen Netzflüglern: eigentliche „Fliegen“ sind es also nicht. Man muß staunen, wie kunstfertig ein solcher Köcher aus kurzen abgebissenen Binsenstückchen aufgebaut ist; im Innern ist die Höhlung völlig cylindrisch mit glatten Wänden. Bringt man von der zähen Haut der Wandung etwas unter das Mikroskop (Fig. 51b), so entpuppt sie sich als ein Gewebe von zusammengesponnenen und verklebten Fäden, an dem außen die Binsenstücke festgekittet sind. Die Larve hat also einen Spinn- oder Klebeapparat, mit dem sie unter Wasser ihren Kunstbau zusammenleimt und austapezirt. Aber nicht allein aus Binsenstückchen, die, nebenbei bemerkt, bei ihrer Tragfähigkeit im Wasser höchst klug gewählt sind, sondern auch aus allem möglichen anderen Material bauen sich die Larven ihre Köcher. Da sehen wir in Fig. 51c ein ganz struppiges Ding, ein wahrer „Knecht Ruprecht“, dessen Hintertheil aus kleinen Holz- und Binsenstückchen mit darauf geklebten Steinchen — als Ballast — besteht. Der ruppige Pelz scheint uns zuerst aus thierischen Haaren gefertigt zu sein, befragen wir aber das Mikroskop, so sagt es uns sofort, daß diese scheinbaren Haare, oder Borsten, ganz zarte Faserwurzeln irgend einer Wasserpflanze sind (Fig. 51d), da sie pflanzliche Zellen aufweisen. Meist sieht man aus dem schwimmenden Köcher nur einen Theil des Kopfes, die Augen, die Mundtheile und die Fußglieder der

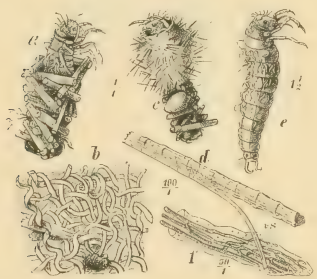


Fig. 51.

zwei vordersten Beine herausragen. In dieser Stellung lauert die Larve auf ihre Beute, denn sie ist ein ebenso boshaftes, als gefräßiges Raubthier. Wehe! dem nichtsahnenden Cyclops, der an dem vermeintlichen friedlichen Reisigbündelchen vor Anker geht: er wird von einem Paar blitzschneller Kieferzangen der aus dem Köcher fahrenden Bestie erhascht und trotz erbärmlichen Zappelns nach dem Höhleneingang, in die „gute Stube" gezogen und langsam aufgefressen. Wie schon angedeutet, wagt sich die Larve aus ihrem Köcher nicht ganz heraus, läßt sich auch durch nichts bewegen, dies zu thun; nur unter vorsichtiger Anwendung von Kraft, mittelst einer Pinzette, kann sie mit Gewalt herausgezogen werden. Dann präsentirt sie sich als Fig. 51e. Sie hat einen cylindrischen, glatten, raupenähnlichen Leib, trägt am ersten, zweiten und dritten Brustring je 2 Beine, zeigt aber an ihrem boshaften Kopf keine Fühler. Am hinteren Körperende hat sie ein doppeltes Schwanzhäkchen, mit dem sie sich so hartnäckig im Köcher festhält. In der Höhe des dritten oder vierten Brustringes befinden sich auf dem Rücken und an den beiden Seiten je ein häutiges Wärzchen, das wohl auch ein Festhalten durch Anstemmen ermöglicht, wenn die Larve sich ganz in den Köcher zurückgezogen hat. Der Kopf und die Beine sind braun; der Körper schmutzig gelbweiß. Was aber am meisten an dem Leib auffällt, sind die weißen Tracheenkiemenzotten, die den Rücken und die Bauchseiten bedecken. Da sie mit diesen natürlich auch im Köcher athmet, muß sie stets für frisches Wasser darin sorgen. Auch dafür hat die Kluge gesorgt, indem sie am Untertheile ein kleines Loch in der Köcherhülle ließ. Eine einzelne Athemzotte vergrößert Fig. 51f; sie sieht aus wie ein wasserheller, geschlossener Schlauch oder länglicher Sack, in dem schwarze, schwach verästelte Tracheenröhrchen sichtbar sind. Die Wand dieser unendlich feinen Röhrchen ist durch spiralig gewundene Zellfasern gebildet, eine Erscheinung, die wir später auch bei feinen Leitbündeln im Pflanzenreich finden werden.

Wenn schon die ganze Art und Weise des Lebens der den Frühling im Wasser verkündenden Köcherfliegenlarven uns wenig Sympathie für sie einflößt, so verliert das Geschöpf durch einen häßlichen Zug noch mehr in unseren Augen, nämlich durch die Thatsache, daß sich die Thiere gegenseitig aufzufressen suchen. Das Objekt des Gefressenwerdens hat es sich freilich selbst zuzuschreiben, denn nur die werden feige ergriffen und trotz allen Kampfes überwältigt, die sich leichtsinnigerweise mit ihrem nackten Körper zu weit oder ganz aus dem Köcher wagten und so, ihrer Schutzwaffe baar, den treulosen Kiefern ihrer sauberen Genossen anheimfallen. Ich habe Gelegenheit gehabt, diese häßliche Gepflogenheit zu beobachten. —

Nun aber kommt ein Thierchen, bei dem ich wette, daß es von allen unseren freundlichen Lesern und Leserinnen gekannt und — gehaßt wird, weil es in vielen Gegenden uns den angenehmen Aufenthalt im abendlichen Garten geradezu verdirbt und verleidet, wenn wir uns nicht seiner etwa durch das bekannte Salmiakfläschchen erwehren können: es ist die freche Stechmücke Culex pipiens, also zu deutsch die „piepende" Mücke. So sicher nun das infame Imago dieses echten Zweiflüglers

— die Eintags- und Köcherfliegen tragen 4 Flügel — uns geläufig ist, sein Larven- und Puppenleben, das uns durchaus interessiren darf, das oft tausendfach im Garten gefristet wird, also vor unseren Augen sich breit macht, wird ebenso sicher vielen der Leser unbekannt sein, denn: „was mich nicht brennt, das blas' ich nicht!" — Im kleinsten stehenden Wässerchen, in jeder Lache, in der Kufe des Regenwassers, besonders auch in der Grube flüssigen Düngers u. s. w. siedelt sich dieses Proletariat während der guten Jahreszeit an. Die Vermehrung dieser Thierchen ist eine ganz außerordentliche, da ihr Jugendleben im feuchten Element oft nur vier Wochen dauert, die Entwickelung also eine sehr rasche ist. Bei der Kleinheit der Larve wird sie von uns meist übersehen; wir wollen sie deshalb einmal näher betrachten. Fig. 52a stellt eine jüngere Larve dar, wie ich sie schon im April im Wasser fand; die Darstellung ist von der Rückenseite. Die wurmähnliche, in Segmente abgeschnürte Gestalt ist sehr häßlich, bräunlich und federartig beborstet; letzteres, um trotz Mangels äußerer Extremitäten, ein flottes Schwimmen zu ermöglichen.

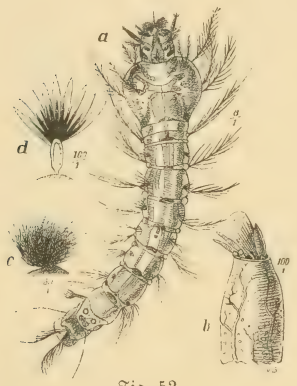


Fig. 52.

Die Kopfbrust ist dick aufgetrieben, gelblich durchscheinend; am Kopf flimmern fortgesetzt zwei fühlerartige Gebilde. Am letzten Leibesring befinden sich rechts und links je ein dunkles, vorn bepinseltes Athemröhrchen, mit denen die Geschöpfe am Wasserspiegel hängen, um da direct Luft in ihre Tracheen aufzunehmen; es sind also keine eigentlichen, echten Wasserthiere, da sie der Kiemen entbehren. Bei der geringsten Bewegung des Wasserspiegels durch Störung ꝛc. tauchen die oft zu Tausenden neben einander stehenden Larven sofort unter, um alsbald wieder herauf zu kommen. Im Innern habe ich ein pulsirendes Organ nicht, jedoch in dem Schlauchmagen Opfer der Mahlzeiten gefunden, nämlich Muschelkrebschen und Infusorien; sie sollen aber auch verwesende Pflanzentheile zu sich nehmen. Ihr Mundapparat liegt auf der Vorderseite des Kopfes. Fig. 52b stellt davon einen Kiefertaster dar, der an der Spitze mit finger- und löffelartigen Fortsätzen versehen ist. Auf der Kopfspitze trägt die Larve einen pinselförmigen Haarbusch (Fig. 52c) von feinsten braunen Haaren, der sich fortgesetzt fächerartig öffnet und schließt. Auf den 4 letzten Leibesringen fand ich noch je einen kleineren, merkwürdigen Fächer (Fig. 52d) als ein Anhängsel, das offenbar die Ruderbewegungen beim Auf- und Untertauchen unterstützen soll. Bei älteren Larven habe ich die interessante Blutcirkulation, d. h. das Vorbeiziehen der kleinen Blutkörperchen, gemischt mit größeren Kügelchen, durch einige Hautstellen sehr schön wahrnehmen können; die Strömung ist dabei eine langsamere als beim Menschen. Solche ausgewachsene Larven bewegen sich weniger flink, mit schlagendem

Schwanz und sind bei ihnen die Athemröhren des Hinterleibes ausgebildeter und deutlicher. Fig. 53 läßt die Bildung einer solchen eigenthümlichen Röhre näher erkennen; sie ist an ihrem Mundstück zu einem fünftheiligen kleinen Stern erweitert, der sich höchstwahrscheinlich mit Hilfe der neben der Röhre stehenden Borstengebilde an dem Wasserspiegel schwimmend festhält, um dort die Luft einsaugen zu können. Ist die Larve der Stechfliege häßlich, so ist die Puppe noch dazu possierlich. Fig. 54 ist eine am Wasserspiegel hängende Puppe. Aus einem dicken, ballonartigen Kopf stehen zwei Athemröhren wie Kamine hervor, deren Mündung über das Wasser ragt; der übrige Körper ist eine in Leibesringe gegliederte Röhre, hinten mit zwei ovalen, durchsichtigen Ruderscheiben. Während sonst die Puppen der Insekten kaum Bewegung zeigen, tummelt sich dies komische Ding wie ein unterseeisches Boot im Wasser herum. Wird es nur im mindesten gestört, so verschwindet es in der Tiefe, indem es sich mit seinem Röhrenleib und Schwanz rechts und links heftig nach dem Kopf bewegt und so rudernd schwimmt. Bei der älteren Puppe ist schon ganz deutlich im Innern der Mückenleib zu erkennen und in der Sonne auf dem Wasserspiegel kann man leicht das Ausschlüpfen der bösen Stechmücke aus der Puppenhülle beobachten. Letztere platzt plötzlich am Kopf, der, mit Luft gefüllt, an der Oberfläche schwimmt, ein Rüssel, ein Federbusch, ein blöder Kopf mit furchtbar großen Augen wird bloß und gleich darauf schiebt sich ziemlich rasch die ausgebildete, feuchte Mücke heraus; steht noch kurze Zeit senkrecht, — wie ein Triumphator auf dem Siegeswagen, — auf der ihr als Kahn dienenden leeren Hülle, läßt sich vom Luftzug treiben und sobald ihre, durch Schwirren geprüften Flügel getrocknet sind, erhebt sie sich wie ein Aar in das Luftmeer und ist imstande, uns sofort dreist anzuzapfen! Die Hülle aber bleibt vergessen ruhig im Wasser treiben und wird, wenn sie nicht in einem hungrigen Maul verschwindet, von ganzen Familien kleinster Wasserbewohner, nämlich Infusorien und Glockenthierchen, als Miethskaserne benutzt und nach und nach während ihres Zerfalls aufgezehrt. Im Reiche der Natur geht nichts verloren! —

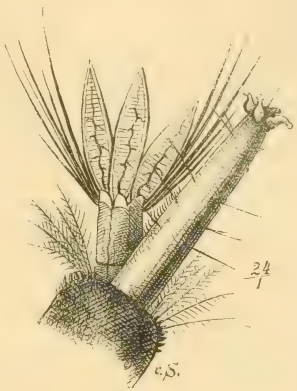


Fig. 53.

Fig. 54.

Und nun kommen wir zu den größten Arten von Insektenlarven, die unser Gartenweiher birgt, zu den Larven der Wasserjungfern oder Libellen. Tanzten solche im raschen Flügelschlage in ihren prächtigen grüngoldenen Kleidern über

unseren Garten und Park dahin und legten da an einem lauschigen Plätzchen einige Eier in unser Bassin, so haben wir im Frühling solche Larven, die sich nun mehrere Jahre scheu und versteckt darin aufhalten, um schließlich nach Verwandlung in voller Glorie in die Luft zu steigen. — Je nach Art der Libellen sind die Larven etwas verschieden und entsprechen natürlich auch der Größe ihres Imagos. Es giebt wohl kaum einen krasseren Unterschied in Gestalt und Temperament, als zwischen Libelle und ihrer Larve. Fig. 55a zeigt eines dieser trägen mißtrauischen Geschöpfe von der Unterseite. Die Larve ist noch jung, aber ziemlich ausgebildet; ihr dicker Leib ist in eine Anzahl Ringe abgetheilt; der Kopf ist ziemlich groß und breitgedrückt, die Augen unverhältnißmäßig groß, mit einem unangenehm glotzenden Blick. Das ganze Thier ist schmutzig braun. Sein Hinterleib endet in drei Stacheln, die als eine Art Verschlußklappe für die merkwürdige Kiementhätigkeit gelten. Durch die zwischen ihnen liegende Oeffnung wird nämlich Wasser eingesogen und daraus der Sauerstoff geathmet; ist dies geschehen, wird das gebrauchte Wasser einfach wieder ausgespritzt. Dieses Ausspritzen beobachtete ich auch während des stoßweisen Schwimmens und ist letzteres ohne Zweifel dadurch bedingt, denn das Thier macht sonst keine Schwimmbewegungen, hält auch die Beine dabei ganz ruhig; es wird also taktmäßig durch einen pumpenden Wassermotor fortbewegt, was gewiß originell erscheint! Aeußerst merkwürdig ist der Freßapparat oder vielmehr die Art und Weise der Anordnung des als Fangwerkzeug dienenden Unterkiefers dieser Larven. Er liegt für gewöhnlich, wie bei Fig. 55a, vor dem Gesicht als Maske, kann, wie Fig. 55b zeigt, nach vorn ausgestreckt werden, wobei sich an seiner Spitze zwei Kieferklauen öffnen, um die lebende Beute zu erfassen und zurück zum Mund zu führen. Von der Seite gesehen stellt sich dieser flachlöffelige Unterkiefer wie Fig. 55c dar; er hascht, vorgeschnellt, soeben nach Beute.

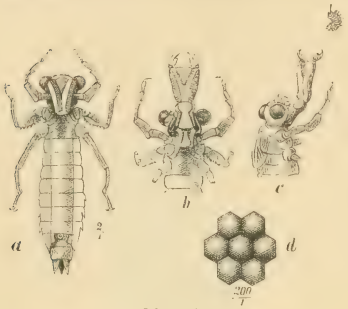


Fig. 55.

Man muß dieses häßliche Raubthier beim Fang beobachtet haben: Da schleicht sich an der Wasserpflanze kletternd, den starren, gläsernen Blick auf sein Opfer gerichtet, die schmutzige, lebende Walze katzenartig heran. Es ist eine ins Wasser gefallene, zappelnde Raupe, die sie reizt. Nicht rasch, aber wohlüberlegt und sicher geht sie zu Werke. Hat sie sich auf Handbreite ihrem Ziel genähert, so löst sich die Maske vom Gesicht und hängt als abscheuliche Kinnlade herab: jetzt geht ein nervöses Zittern durch ihren ganzen Leib, sie bewegt sich noch einige Schleichschritte vorwärts, da — schwupp! schnellt der bezangte Unterkiefer blitzartig vor und die Raupe färbt mit ihrem grünlichen Herzblut das Wasser! Da hilft kein Ringen; die eiserne Klammer läßt nicht los, das Opfer wird zum Mund gebracht und mit breiter

Gemächlichkeit setzt sich die Libellenlarve nun zum Fraß. — Ich habe diese Mordscene sehr häufig in meinem improvisirten Aquarium beobachtet. Die Gefräßigkeit solcher Larven ist groß und ich brachte ein großes Exemplar dieser Thiere so weit, daß es mir thatsächlich aus der Hand fraß. Hielt ich ihr über dem Wasserspiegel eine lebende Kohlraupe vor und plätscherte leise damit am Wasserspiegel, so schlich sie sich sachte heran, verfolgte mit energischem Blick jede Bewegung der Raupe und schnellte sie mir dann mit unfehlbarem Zuschnappen aus der Hand. Schließlich verschonte sie ihre eigenen Genossen nicht und fraß die kleineren Libellenlarven alle auf.

Das große, fast kugelige Auge der Larve ist ein sogenanntes facettirtes, d. h. aus einer Unmenge kleiner, genau sechseckiger Augen zusammengesetztes, das wir bei ausgebildeten Insekten noch näher kennen lernen werden. Fig. 55 d zeigt einige solcher Facetten in 200facher Vergrößerung. Diesem ungewöhnlich großen Kugelauge werden wir bei der ausgebildeten Libelle wieder begegnen, die unseren Weg im Garten später auch kreuzen soll.

Wir lassen die übrigen zahlreichen, kleineren, meist häßlichen Larven gern im Schlamm des Grabens oder Weihers sitzen und wenden uns lieber zu hübschen, munteren Thierchen, die uns gewiß mehr gefallen werden. Es sind die kleinen Schwimmkäferchen, die das Wasser anmuthig, oft in großer Zahl beleben. Aus ihrer bunten Gesellschaft wollen wir nur zwei herausfangen, um uns Insekten zu betrachten, die nicht nur ihre Jugendtage, sondern ihr ganzes Leben lang dem Wasser treu bleiben, dabei freilich auch, wenn sie Luft dazu verspüren, am seichten Ufer, oder an Wasserpflanzen ihr feuchtes Element verlassen, um eine kleine Landpromenade zu machen, oder gar die Flügelchen zu entfalten, um über den verschwiegenen Spiegel, über blumige Ufer dahin zu schweben. Die freundliche Leserin findet solches Leben gewiß hübscher, als das der häßlichen Larven und so ist es auch. Gerade die Möglichkeit eines Luftbesuches dieser Käferchen sagt uns, daß wir es hier nicht mit echten Wasserthieren zu thun haben und in der That ist ihr Lebenselement die Luft, die sie athmen müssen, da sie gar keine Kiemen besitzen. Sie kommen im Wasser deshalb stets von Zeit zu Zeit an die Oberfläche, um Luft zu schöpfen und um dies nicht zu oft wiederholen zu müssen, nehmen sie sich sogar gleich einen Luftvorrath mit hinunter. Dieses ebenso praktische, wie merkwürdige Kunststück gelingt ihnen mit Hilfe außerordentlich feiner, dichtstehender Härchen der Unterseite des Leibes, zwischen denen eine Portion Luft hängen bleibt. Dieser

Fig. 56.

Luftvorrath sieht dann unter Wasser wie Silber aus und giebt dem Thierchen das Aussehen, als trüge es einen zierlichen, silbernen Küraß. — Fig. 56a ist das häufig vorkommende Wasserkäferchen Haliplus flavicollis, glänzend hellbraun mit schwarzen Augen und rostrothen, bebänderten Füßen und Fühlern. Es schwimmt sehr gewandt, ist scheu und schwer zu fangen, kriecht auf dem Lande aber ziemlich schwerfällig. Das Schwimmen geschieht hauptsächlich mit dem hintersten Beinpaar, während das vordere und zweite mehr als Steuer wirken. Ein etwas breiteres und unruhig, schnell und taumelnd schwimmendes Käferchen ist der kleine Laccophilus hyalinus (der durchscheinende Lachenfreund!). Fig. 56b stellt ihn von der Unterseite dar und fallen uns daran sofort die starken Hüftglieder seiner Hinterbeine auf; das sind die zunächst am Leibe sitzenden, unbeweglichen Glieder, in denen ein wahres Magazin von Muskeln lagert, um die nöthige Kraft zu den Schwimm-, d. h. Ruderbewegungen der Beine zu produziren. Das Thierchen hat sehr große Augen und dünne Fühler. Auch ist es schwer zu fangen; versteckt sich überall und, ans Land gebracht, vermag es außerordentlich schnell zu laufen und hüpft dabei sogar, känguruhartig, mit den starken Schwimmbeinen. Es ist ein Männchen, daran erkennbar, daß es an seinen hinteren Beinen nur auf der Oberseite Schwimmborsten trägt. Von olivenbrauner Farbe, mit grüngelblichem Kopf, trägt es auf seinen Flügeldecken 3 grauweiße Flecken. Das glänzende breite Kerlchen sieht auf der Jagd nach Wasserflöhen und dergleichen höchst possierlich aus. Noch einen großen guten Kerl müssen wir hier betrachten, einen Wasser-, nicht Schwimmkäfer. Er hält schon im ersten Frühling, März und April, die Uferwacht am Parkteiche, stürzt sich bei unserem Nahen erschreckt in die Fluthen; dort führt er ein harmloses Leben, ist friedliebend gegen Mitbewohner und nährt sich fast ausschließlich von faulenden Pflanzentheilen. Ich nenne ihn deshalb „gut", weil es eine ähnliche große, aber etwas abweichend gestaltete Sippe Schwimmkäfer (Dyticus) giebt, die böse Raubthiere und Hauptfischfeinde sind, da sie der Fischzucht durch Wegfressen von Brut, ja sogar durch Tödten älterer Fische, in die sie sich förmlich einfressen, großen Schaden bringen. Daran denkt unser Hydrophilus piceus (Fig. 57) nicht. Er ist dunkel, oliven- oder pechfarben, mit starken, schwarzbraunen Beinen, an denen rothbraune Fußglieder und hellbraune, äußerst feine Schwimmhaare sitzen. Die Hinterleibsringe sind schwarzbraun, die hellen Punkte daran sind die Tracheenöffnungen (Stigmen), in welche die Luft beim Athmen aus- und einzieht. Da der Käfer vermöge seiner Größe schon verhältnißmäßig viel Luft absorbirt, nimmt er sich am Untertheil des Leibes eine größere Portion mit unter Wasser, die ihm zudem

Fig. 57.

den Vortheil bringt, ihn im Wasser zu tragen. Mit ihr versehen kann er nur mit kräftigen Schwimmstößen den Grund erreichen und, hält er sich dort nicht an Wasserpflanzen oder dergleichen fest, so trägt sie ihn sofort, ohne sein Zuthun zum Wasserspiegel zurück. Infolge der Luftblase sieht sein Untertheil unter Wasser förmlich aus, als wäre es mit Platten vom reinsten Silber beschlagen. Aeußerst komisch muthet sein Schwimmen an; er schwimmt nämlich nicht wie die Schwimmkäfer, die rudernd die Beine nach seitwärts und rückwärts schlagen, sondern er „hundelt", d. h. er schwimmt genau so wie der Hund, indem er besonders mit seinen pfotenartigen Vorderbeinen nach vorwärts schlägt, aber nicht a tempo, sondern mit jedem für sich. Damit der freundliche Leser sich ein Bild von der Feinheit der Schwimmhaare dieses Insekts machen kann, zeigt Fig. 58 ein solches; es ist scheinbar aus drei Röhrchen zusammengesetzt, also im Querschnitt dreieckig mit ebensovielen Hohlkehlen; daneben producirt sich in Fig. 58 (rechts) das Stückchen eines feinen menschlichen Kopfhaares; ein Barthaar z. B. wäre noch etwa dreimal so dick als letzteres. Dabei hat das unendlich feine Schwimmhaar in der Mitte noch einen Luftkanal. — Der gute Käfer ist ein ungemein starkes Thier; er kriecht sehr unbeholfen, bestand aber bei einer Promenade auf meinem Zeichentisch, von dem aus er einen sehnsüchtigen Blick durchs Fenster ins Grüne warf, eine Tragprobe glänzend, als ich ihm sachte ein großes und breites Lineal balancirend auf den Rücken legte. Dafür wurde sein Drang, ins Grüne und in den Teich, befriedigt und er erfreute sich noch in letzterem eines fröhlichen Sommerlebens. Seine Larve nährt sich von Wasserthierchen.

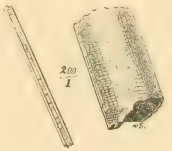


Fig. 58.

Auch ein Wanzengeschlecht, natürlich Wasserwanzen, beherbergt unser Gartenwasser; vor allem den

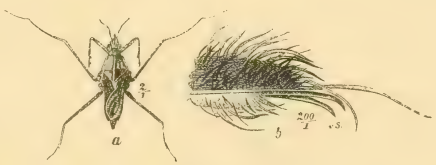


Fig. 59.

lustigen Teichläufer, Hydrometra paludum, der fast das ganze Jahr seine eiligen, stoßweisen Gänge auf dem Wasserspiegel ausführt, ohne auch nur einmal mit den Beinen einzusinken. Er wird vom Laien meist für eine magere Fliege, wenn nicht gar für eine Wasserspinne gehalten. Fig. 59a stellt ihn mit seinen langen, haardünnen Beinen vor. Er ist grau, mit schwarzen Augen und Extremitäten. Die Bauchseite ist platt, hechtgrau und trägt zwischen den Augen, wie alle Wanzen, einen starken, hier etwa kopflangen Schnabel, mit dem er seine Beute ansticht und aussaugt, denn zu kauen vermag er nicht. In der hohlkehlenartigen Scheide dieses Schnabels ist ein aus mehreren Borsten zusammengestellter Stachel, der das Anstechen besorgt. Seine Brust ist gewölbt und die fast ganz häutigen Flügel sind auf dem Rücken übereinander gelegt. Dieser flinke Wicht ist höchst schwer zu fangen; er ist durchaus nützlich, besonders im Sommer, wenn er unter den Larven

und Puppen der Stechmücke aufräumt. Um festzustellen, wie das kleine Wunder möglich ist, daß er auf dem nassen Element wie auf einer Glasplatte zu tanzen vermag, habe ich das Fußglied seiner Beine genau untersucht und die Spitze des ersteren in Fig. 59b dargestellt. Sie trägt zwei fast gerade, gelbbraune Krallen und zwei starke Tasthaare, sonst ist sie schwarz beborstet. Das Interessanteste ist die Sohle; diese erscheint wie eine Blase mit Luft gefüllt und dieser Hohlraum erstreckt sich bis zur Schiene (das ist das zweite Beinglied, der Unterschenkel). Darin liegt also das Geheimniß! Der Fuß des vordersten Beinpaares ist bedeutend dicker und hat zwei stark gekrümmte Klauen, zum Erfassen der Beute. Das Kerlchen tanzt also wie auf mit Luft gefüllten Gummischuhen (für uns müßten es schon tüchtige „Oderkähne“ sein!) auf der Wasserfläche umher.

Fig. 60.

Noch eine hübsche Wasserwanze zeigt sich, schon im März, im Gartenwasser. Figur 60a und b stellt sie uns von der Rücken- und Unterseite — letztere in Schwimmstellung — dar. Es ist Corixa striata, die gestreifte Ruderwanze; noch dadurch interessant, daß sie sich beim Schwimmen behäbig auf den Rücken legt. Sie ist gelbgrau mit rothbraunen Augen und schwarzbrauner, gestrichelter Zeichnung des Rückens. Die Vorderbeine sind förmlich verkümmert, während die hinteren zu mächtigen Rudern ausgebildet sind, mit denen sie sich pfeilschnell durch das Wasser zu bewegen weiß. Ihr Schnabel ist kurz und die Fühler kaum sichtbar. Sie lebt vom Raub aller möglichen Wasserlarven und anderer Thierchen.

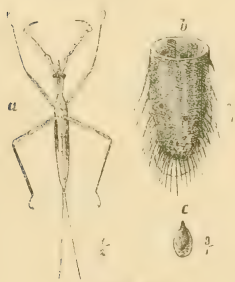


Fig. 61.

Ein förmlich gespensterhaftes Geschöpf ist die Nadelscorpionwanze Ranatra linearis (Fig. 61a). Sie hängt wie ein lebloses, spitzes Holzstückchen, verkehrt, Kopf abwärts, im Wasser an schwimmenden Blättern der Seerose oder dergleichen und wird nur vom Eingeweihten überhaupt als lebendes Wesen erkannt. Erst wenn eine lebende Beute sie interessirt, wird die Nadel sachte beweglich, und gelangt das Opfer in ihre Nähe, so schnellt sie ihre häßlichen Vorderbeine, die wie Schiffshaken vorne gekrümmt, danach aus, hakt es heran und zieht es an den spitzen, kurzen Schnabel, um es con amore auszusaugen. Sie hängt deshalb mit dem Kopf abwärts, um ihre zwei Schwanzstacheln mit den Spitzen über Wasser zu halten, denn diese sind ihre Athemröhren. Der Endverschluß dieser Athemröhren, die je 4 Luftkanäle enthalten, interessirte mich und stellte ich solchen in Fig. 61b dar. Die Farbe des Thieres ist bräunlichgelb, die Flügeldecken sind

sichtbar. Ihr Körper trägt — jedenfalls lockt der ungemeine Ruhesitz auf ihm — sehr häufig wie ich fand, blutsaugende Parasiten in Form von birnförmigen, zeckenartigen, kleinen Wesen (Fig. 61 c); es sind dies Larven der ersten Stadien der Metamorphose von Wassermilben und merkwürdig — auf diesen nisten wieder Unmengen von Infusorien! Diese Nadelscorpionwanze saugt mit Vorliebe, wovon ich mich überzeugen konnte, Larven der kleinen Rüsselkäferchen, der Apfelblüthenstecher aus, die von Bäumen ins Wasser fallen; so häßlich das Thier erscheint, es ist jedenfalls nützlich, da es eine Menge sonst noch schädlicher Insekten, Wasserlarven, wie die der Stechmücken und dergleichen vertilgt.

Schließlich soll ein bescheidenes Wasserschneckchen den bunten Reigen dieses Kapitels schließen. Ohne jetzt schon in das Wesen der Schnecken mit Erklärungen näher eindringen zu wollen, möchten wir uns nur merken, daß dieses Schneckchen (Fig. 62) eine Lungenschnecke ist, trotzdem sie im Wasser lebt. Sie besitzt also keine Kiemen, um damit Wasser zu athmen, sondern muß stets von Zeit zu Zeit an den Wasserspiegel aufsteigen, um im „rosigen Licht" sich eine Brust voll Luft mit hinab zu nehmen. Es ist ein harmloses kleines Geschöpf, knabbert Infusorien von Wasserpflanzen und frißt auch durch Zersetzung erweichte Blätter, z. B. der gelben Wasserrose. An der Unterseite sieht man deutlich die Augen, die Fühler und die Mundspalte; das weiße Bläschen auf der linken Seite deutet die Luftkügelchen an, die am Lungeneingang sitzen. Die dünne durchsichtige, graubliche Schale ist hübsch dunkelbraun getüpfelt und marmorirt.

Fig. 62.

Dieses scheinbar doch tiefstehende Thierchen entbehrt keineswegs eines Seelenlebens; ja ich möchte, durch monatelange Beobachtung dazu berechtigt, behaupten, daß es sogar ausgesprochener Freundschaftsgefühle gegenüber ihm sonst ganz fernstehender Mitgeschöpfe fähig ist. Es belehrte mich darin deutlich durch eine merkwürdige Anhänglichkeit an eine größere rothe Wassermilbe, die mit ihm monatelang das kleine Wassergefängniß eines Fläschchens theilte. Stets saßen die beiden Thierchen — außer Infusorien die einzigen größeren — nach ihren Jagdzügen und Promenaden bei einander und thaten sich bei jedem Umschütteln des Glases immer wieder in freundschaftliche Nähe zusammen, wie wenn sie mit einander plaudern und sich die Tage des Gefangenenlebens kürzen und verschönen wollten.

## IV.

### Aus den ersten Jugenderinnerungen einer Gartenkröte. Fröschchen und Triton.

Wer sich liebevoll mit staunendem Auge in Betrachtungen auch des Unscheinbarsten der uns überall umgebenden Natur versenkt, wer da reine und edele Freuden

zu schöpfen versteht, wo der Alltagsmensch ahnungslos oder mit dem verständnißlosen Lächeln der Geringschätzung vorbeigeht, derjenige meiner freundlichen Leser hat gewiß schon mit mir den naiven, aber warmen Wunsch gehegt, die Sprache oder sonstige seelische Aeußerungen thierischer Wesen, ja, wenn möglich, sogar der Pflanzen verstehen, ahnen, oder wenigstens annähernd deuten zu können. Wenn dieses Kapitel, indem es sein Lehrgewand völlig abstreifen möchte, in lustiger Weise das Unerhörte wagt, angesichts obigen Wunsches, Dichtung und Wahrheit mit einander zu vermischen, so findet es vielleicht in seiner guten Absicht Verzeihung, — für ein harmloses, aber seit Jahrhunderten verkanntes, verabscheutes und gemiedenes Thierchen leises Interesse zu erwecken, das es gewiß verdient, umsomehr, als es uns eines der nützlichsten mitarbeitenden Geschöpfe unseres Gartens ist:

Es war vor Jahren, als ein Knabe einmal an einem schönen Frühherbsttag, beim Durchstöbern eines Ameisenhaufens — wohl nach Puppen für die Vögelchen — zwei merkwürdige, kleine Schieferstückchen fand. Ihre Form war ganz und gar alltäglich, aber die Flächen derselben waren in einer so eigenthümlichen Weise fein durchfurcht, unregelmäßig mit den zartesten Figuren und mit Gänsefüßchen, wie Hieroglyphen, bedeckt, daß jedermann, der das Gekritzel sah, den Kopf darüber schüttelte. Menschenhand konnte es nicht gemacht haben, auch eine Versteinerung konnte es kaum sein, da weder Thier- noch Pflanzenformen darauf zu erkennen waren. Der Knabe, dem sie aber gefielen, bewahrte sich die Täfelchen auf. — Jahre vergingen; aus dem Knaben ward ein Mann; er hatte seinem

Beruf gelebt, die blutigen Siege seines neuerstehenden Vaterlandes mitgekämpft, Welt und Menschen kennen gelernt, und trotzdem mancher Schatten seine Lebensbahn gestreift: die Liebe zur Gottesnatur war ihm geblieben. — In vergilbtem Papier fand er eines Tages wieder die alten Schieferplättchen, erinnerte sich des Funds und da er sie nicht wegwerfen wollte, stellte er sie mit andern jener nichtssagenden Dinge, von denen man sich nun einmal ungern trennt, auf das Wandbrettchen seines Gartenhäuschens. Hier saß er einst müde nach Gartenarbeit in der Dämmerung eines Juniabends. Es wehte ein frischer Wind nach niedergegangenem Gewitter. Tief unten, hinab über einen bewaldeten Molasseabsturz, sah man weiße Wellenkämme auf dem bewegten See heraufleuchten. Die Sonne war eben hinter zerrissenen, vergoldeten Schleiern untergegangen und schüchtern, mit dem Wind kämpfend, zogen einige Johanniskäferchen, gleich unsteten, bleichen Funken durch die Luft. Im bequemen, selbstgezimmerten Gartenstuhl beobachtete der Mann das alles; zerstreut, war ihm die Pfeife erloschen und eben gedachte er sich hinüber durch den schon dunkelnden Garten ins Haus zu begeben, da war es ihm, als höre er einen merkwürdig klagenden, leisen Ton: „Wiwiwi — wi!“ so klang es etwa. Das Ding hörte sich an, wie wenn eine feine, dünne Stimme jammerte. Er lauschte: es konnte nur vom nahen Wandbrett herkommen. Gleich darauf schob sich da etwas ganz leise, wie wenn zwei Steinplättchen sich berührten und eine leise, feine Stimme in eigenthümlichem Kehlton sprach: „dreißig Jahre, heute; unsere schwere Wartezeit wäre um, wenn wir im Seegrund lägen; — wenn doch jemand Erbarmen hätte!“ — „Was Erbarmen? wer spricht da von Seegrund und 30 Jahren? in meinem Gartenhäuschen giebt es nichts Unzufriedenes, noch wird hier etwa gespukt: Kinder, wer ihr auch seid, sprecht euch aus!“ — Und sie sprachen sich aus, zuerst nur zögernd, dann ganz keck. Er erfuhr, daß es die Schieferplättchen waren, warum sie lamentirten und versprach ihnen, der Geschichte ein Ende zu machen und sie in tiefsten Seegrund zu werfen, wenn sie eine Bedingung erfüllten, nämlich ihm verriethen, was das da für ein tolles Gekritzel auf ihrer Haut wäre. Davon wollten sie zuerst nichts wissen, tuschelten dann aber mit einander und das eine sagte: „Gut! holt aber Tinte und Feder oder Stift, denn es wird Euch interessiren und später vielleicht nützlich sein; Ihr sollt dann alles wissen!“ Er holte, auch ein Windlicht; schloß Thüre und Läden: — —. Als endlich der Mond majestätisch hinter dem dunkeln Föhrenwald auf-, hinauf bis zur Hälfte des jetzt wolkenlosen Firmaments gezogen war, Garten, Felswand und See in einem feierlichen, milden Lichte schwammen, da that sich das Pförtchen auf, das Licht erlosch. Ein Mann stieg bedächtig den selbst gehauenen, wohlbekannten Pfad zum See hinab, schritt durch blüthenduftende Reben, betrat den Uferkies. „Habt ewig Dank!“ erklangen zwei Stimmchen. Dann schwirrten zwei flache Steinchen hinaus auf die Seefläche, schlugen plätschernd wieder und wieder, wie zum letzten Abschied, auf dem Wasserspiegel auf und versanken langsam im

silbernen Ringeltanz der Wellen, da wo des seichteren Ufers Felsenlage in jähe, dunkle Tiefen abstürzte. Was der Mann da aber, der noch lange stand und hinaus in das magische Geflimmer des gleich einem flüssigen Silberstrom im Wasser sich spiegelnden Mondlichts schaute, auf seinem Papier in der Tasche trug, liegt vor mir: Ein elendes Bruchstück der Tagebuchaufzeichnungen einer Kröte, einer Gartenkröte erste Jugenderinnerungen! Wenn auch so unwerth wie das welke Blatt im Herbste, ist's für uns doch ein seltenes Blatt im Winde; von einem eigenartigen Gartenthier im traulichen Gärtchen geschrieben, soll's unserer nachsichtigen Betrachtung nicht unwerth sein. —

„Aus der Jugendzeit, aus der Jugendzeit
Klingt ein Lied mir immerdar.
O, wie liegt so weit, o, wie liegt so weit,
Was mein einst war!" —

„Dies Lied setze ich mit Verlaub an den Kopf meiner Aufzeichnungen, trotzdem es das Leiblied meiner Feindin war. Ja, das war einmal eine alte Dame! drei wehmuthsvolle Accorde der Guitarre, dann sang sie es so oft — was die Schwalbe sang — in den Abend hinaus. — „Thut mir das Scheusal weg! bringt es um!" So höre ich sie jetzt noch mit vor Schrecken bebender Stimme schreien, wenn sie im Garten mich oder meinesgleichen sah. Und dann verkrochen wir uns schleunigst, zumal der Gärtner ein „Preller" war, der uns — wie ungerecht! — des Erdbeerdiebstahls bezichtigte; da galt es auf seiner Hut sein! — Doch ich altes Krötenherz gehe nicht logisch vor; ich muß zuerst so anfangen: Wer je diese Täfelchen findet, der wisse: die Klaue, die sie beschrieb, ist lange nicht mehr, — aber mein Geist lebt auf dem Schiefer und spricht lebendig zu Euch, zu Euch, mein armes Krötengeschlecht — wer anders sie findet, wird ihre Geheimnisse nie enträthseln können, es sei denn, daß er sie 30 Jahre treu bewahrt! Da, wo die Täfelchen meiner Geschichte lagen, da war mein Grab. Fraget nicht wie und warum es sich hier über mir wölben mußte; die allweise Natur hat es so gewollt. Und wo dieses erste Schieferplättchen gelegen, grabt nach, da findet Ihr noch zwanzig andere, voll der werthvollsten Geheimnisse, die ein seltsames Geschick mir offenbarte. — Würdet Ihr beim Anblick der Gänsefüßchen glauben, welche unbeschreibliche Mühe meiner zitternden Hand dies Eingraben der Schriftzeichen verursachte, an denen ich so manchen Sommertag in meiner trauten Brombeerlaube schrieb? Es geschah mit der Spitze eines scharfen Hechtzahnes, den ich auf dem Teichgrund gefunden. Die, ach! ebenso klugen als abergläubischen Menschen würden mir das freilich nicht glauben, vielleicht gar meinen, es sei ein Aetzwerk eklen Krötengiftes. Wo haben wir Gift!? die allgütige Natur verzeihe es ihnen! Jawohl, weil unsere Haut feucht sein muß, damit wir nicht vertrocknen, weil eine scharfe Feuchtigkeit uns wehr- und waffenlosen Geschöpfen einen Schutz bieten soll, schmeckt sie

gewiß nicht nach Marzipan. Das weiß ich von meinem guten Bekannten — Freund kann ich ihn ja wohl nicht nennen — vom biederen Teckel Bläro, vom Beschützer unseres Gartens gegen Katzen und anderes Gesindel. Ei ja, wie heute weiß ichs noch: es war ein Erdbeerbeet, von dem wir en famille in der Nacht stets eine reiche Ernte von Schnecken ablasen; die Dämmerung war eingebrochen, ich erstieg gerade mit Mühe die Kante des Beetes, da hörte ich rascheln und schnüffeln. Ein kurzes Knurren, fühlte heiße Luft im Genick und gleich darauf — Gott sei Dank nur gelinde — vier Zähne. Mein Herz stand dabei fast still vor Schreck und mir trat der Angstschweiß aus: das nutzte. Ich drehte mich um und sah nun einen jungen Hund, der mir zuerst als wahres Ungeheuer vorkam, dann aber, als er mehrmals niesete, sich räusperte und ärgerlich vor sich hinbrummte „daß Dich die Pest!“ und mit gutmüthig schäumendem Maule noch hinzufügte „Dich „Alterle“ laß ich zukünftig in Ruh“, da kam er mir gar nicht mehr schreckhaft vor. Wie er mir später einmal mit lachenden Zähnen erzählte, schmeckte meine Haut ganz schauderhaft scharf und bitter und das sei auch allein der Grund, warum wir uns gratuliren dürften, von Iltis, Wiesel, Marder, ja sogar Storch und Rabe nicht, wie Vetter Frosch, gefressen zu werden. Freilich eine furchtbare Feindin, die listige Natter, verschont uns nicht. Mein Herz bebt noch jetzt in Schreck, wenn es an den blutigen, schrecklichen Anblick denkt, als eine Ringelnatter an einem drückend schwülen Abend unseren Garten besuchte, meine gute, arme Tante Kalamita an ihrem kurzen Hinterbeine aus dem kühlen Versteck riß und sie trotz alles Bittens, Sträubens und Kämpfens mit funkelnden Augen langsam in ihren fast zu engen Rachen hinunterwürgte. Aber wir wagten uns unter den welken Hainbuchenblättern nicht zu bewegen, aus Angst, gehört und gesehen zu werden, nur ein stilles Seufzerchen begleitete das Verschwinden des uns winkenden letzten Beines der Guten. Seitdem scharrten wir uns bei jeder Siesta immer etwas in die Erde ein, bedeckten uns damit und ließen nur für die Schnautze ein wenig Luft. Gottlob rottete der gute Hund die Schlangensippe gründlich aus; wir sahen ihn oft, wie er in der Nähe des Composthaufens, mit übereinandergeschlagenen Vorderpfoten, auf Wache lag und jeder aus dem Weißdornhaag debouchirenden Natter, nach tapferem Angriff und Kampf, das Genick durchbiß. — Doch von dem allem sollte meine alte geschwätzige Zunge noch nicht reden, sondern mit meiner ersten Jugendzeit beginnen, weil ich aus Erfahrung weiß, daß diese merkwürdige Periode unseres Daseins allzu rasch vergessen wird und selbst kluge Gartenkröten sich nicht erinnern wollen, daß sie einst ein ausgeprägtes Wasserthier waren. Da ich meine Aufzeichnungen so genau wie möglich machen möchte, zu Nutz und Frommen meiner Nachkommen, — sollten sie einer wißbegierigen Menschenseele je enthüllt werden, wäre mir dies freilich auch eine Ehre, — so hoffe ich, Ihr seid so klug und stoßet Euch nicht daran, wenn ich scheinbar Unwesentliches ausmale, frei, ohne Prüderie, von der Krötenleber weg rede. —

Der kleine Teich, in dem ich das Licht der Welt erblickte, lag nicht fern von unserem Garten, war sogar mit einem kleinen Wassergräbchen mit demselben verbunden. Er hatte freundliche, flache Ufer, lehnte sich an einen herrlichen Fichten- und Eichenpark, auf der anderen Seite an Wiesen. Einiges Weidengebüsch, mit Erlen vermischt, beschattete den Rand und mehrere mächtige Eichen, die wetterfest und von altem Moos geschwärzt allein standen, breiteten ihre Arme als Laubdach wie segnend über den Wasserspiegel. Zur Zeit meiner Geburt aber war kein Blättchen an allen Bäumen; kaum ein frischgrünes Gräschen sproßte schon, denn es war fast noch winterlich und das Teichwasser kalt. Nur in den Nächten, in hohen Lüften regte es sich mitunter, wie ferne Posaunen: es waren Herolde eines kommenden Frühlings. — Da kam der 5. April meines Geburtsjahres, mein Geburtstag, der mir und mit mir zugleich vielen Hunderten kleiner Schwesterchen und Brüderchen das Leben gab. Das heißt Leben eigentlich noch nicht, denn wir lagen noch ohne Denken und Empfinden, ohne jegliche Bewegungsfähigkeit als kleine, schwarze Kügelchen im kalten Wasser. Aber nicht etwa einzeln, sondern hübsch ordentlich an lange Schnüre gereiht, die wohl mehrere Ellen lang waren. Die Menschen nennen das Krötenlaich. Solche Schnur sah aus wie drei neben einander herlaufende schwarze Perlschnüre (Fig. 63) und ähnlich der Schnur, die einmal eine Bauernfrau — es war als viele Glocken läuteten — um die Hand geschlungen, die ein schwarzes Buch hielt, vorbeitrug. Also so lagen wir in langen Reihen da. Aber keine liebenden Eltern standen an unserer Wiege, Niemand war zu sehen. Der Wind strich rauh über das Wasser und bewegte er es, so schaukelten wir gleichgiltig langsam auf und nieder; sicher aber hätte er uns oft weggeschwemmt, hätten wir nicht Halt an alten, dicken Binsenstummeln, die im Wasser standen, gefunden. Eine jede solche einzelne, leider gar nicht schöne Perle war aber ein Ei und jedes schwarze Ei (Fig. 64 a) schwamm wieder in einer ganz zarten, durchsichtigen Gallertkugel. Am zweiten Tag, gegen Nachmittag, erhellte sich das Wasser in wundervoller Weise; unsere Schnur schwamm wie im lichten Golde: die erste Frühlingssonne schien ins Wasser! da war es ganz merklich: es ging etwas in uns vor; so etwa wie wenn wir gerinnen wollten. Der Inhalt unserer schwarzen Kugeln, Plasma nennen's die Gelehrten, sonderte sich in tausend einzelne kleine Kügelchen und kugelähnliche Dingerchen. Da gab es graue, weiße und schwarze; größere und kleinere und alle diese bargen wieder eine Unmenge endlos kleiner Körperchen, die auch zu Gruppen zusammenschwammen (Fig. 64 b). Während es nun in dem schwarzen Ei kreiste, lagerten sich die innersten Kügelchen wie auf einer langen Bank zusammen, so daß nach und nach das Runde

Fig. 63.

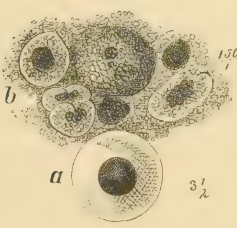



Fig. 64.

des Eies in die Länge gezogen erschien, was mit den kommenden Tagen immer deutlicher hervortrat. Am 11. April sahen wir deshalb schon mehr viereckig aus (Fig. 65, stets im gleichen Maßstab dargestellt). Nun, da es im Wasser schon merklich wärmer wurde, besonders bei Tag, wenn Sonnenstrahlen uns lächelten, ging es mit Wachsthum und Veränderung rasch vorwärts. Am 12. April schnürte sich schon ein dicker Kopf ab und eine Art Rückenwulst gab uns ein ganz herzhaftes Ansehen (Fig. 66 a), besonders von hinten betrachtet (Fig. 66 b) sah die Geschichte ganz komisch aus. Am nächsten Morgen, den 13. April, ich erinnere mich genau, war ein wichtiger Tag für uns bisher unbewegliches Traumvölkchen: es zuckte wie ein elektrischer Strahl durch das Wasser. Wir erschraken darob so, daß sich unsere geordnete Perlschnur zum größten Theil in Unordnung auflöste und viele, auch ich, entstiegen der weichen Gallertkugel, blieben aber an einem ganz dünnen Fädchen daran hängen und — siehe da! jedes von uns schwarzen — ich will nicht sagen häßlichen — Klümpchen konnte sich ein bischen bewegen. Ja diese Bewegung machten wir, wie schlecht gelaunt, nur, weil es nun einmal so sein sollte, sehr häufig, indem wir energisch mit dem sich immer deutlicher entwickelnden Schwanztheil nach dem entgegenkommenden Kopf schlugen. Eines hatte nämlich die dämliche Geschichte vorgemacht und, wie es so geht, jedes probirte es nun nach, um es womöglich noch besser zu machen. Gewöhnlich blieben wir zwei Secunden in der krummen, wenig geistreich aussehenden Positur, dann streckten wir uns wieder und thaten wie wenn gar nichts gewesen wäre. Nun mußten wir senkrecht, den Kopf oben, im Wasser stehen und mit dem Kopftheil konnten wir uns mittelst des Fadens überall, wo es uns gerade möglich war, anheften. Eines neben mir konnte schon etwas sehr Schönes machen, das war vorläufig noch seine selbsteigene Specialität, nämlich einige Kügelchen, wie Silber (Kohlensäure), aus dem Kopf entfliehen lassen. Aber bald gelang uns die Geschichte auch, dabei hatte unser Kopf, ich will ehrlich sein, einen verzweifelt dummen Ausdruck, während sich unser Leib hübsch rundete (Fig. 67 a). Vom Scheitel aus gesehen (Fig. 67 b) hatte das Gesicht förmlich etwas Pferdeartiges und man glaubte darin schon Augenpunkte zu entdecken.

Fig. 65.

*a* *b*

Fig. 66.

*a* *b*

Fig. 67.

Den nächsten Tag, 14. April, waren fast alle aus den Gallerthüllen heraus, hielten sich aber, mit einer Art Saugscheibe am Mund, daran fest. Gegen Mittag, als die Sonne schien und uns das Einerlei gerade etwas langweilig wurde, machte plötzlich eines mehrere Takte Schwimmstöße; das sah nun ganz flott aus und natürlich versuchten es alle gleich nachzumachen. Unser jugendliches Gesicht wurde immer faltiger, der Schwanztheil immer deutlicher

(Fig. 68). Dort, wo man für gewöhnlich die Ohren hat, ging auch etwas vor und am 15ten zeigte sich das ganz deutlich. Es waren da die Anfänge von Kiemen gewachsen, damit wir im Wasser, wie die Fische, athmen könnten.

Fig. 68.

Kaum gelang uns das ein wenig, als wir sofort merkten, daß uns das stärker machte, wir rascher zunahmen. Wir fühlten jetzt entschieden einen Rückenwirbel und am Hinterende, das sich zu einer Flosse ausgebildet hatte, wurde die Wand immer heller (Fig. 69 a). Wir machten viel Schwimmübungen und sahen von der Rückseite (Fig. 69 b) sehr possierlich aus. Den nächsten Tag, am 16. April, schwammen wir keck schon ganze Endchen im Teiche herum, freilich nicht weit weg von einander; immer wieder kehrten wir zum Lager unserer guten, alten Gallertkugeln zurück, an denen wir stets vor Anker gingen, sobald es kühler oder Nacht wurde. Da wir so stark wuchsen, regte sich jetzt auch zum erstenmal der Appetit in uns. Was war da natürlicher, als daß wir uns an die gute Gallerte hielten und siehe da! sie schmeckte uns vortrefflich und mit essen hatte es gar keine Noth, da uns ein kleiner Mund gewachsen war. Wir gediehen zusehends: die Gallerte war ja dazu da. So waren wir heute wieder hübsch in die Länge gegangen; an unseren Kiemen waren drei oder vier ganz niedliche helle Zotten entstanden, die wie Ohrgehänge am Kopf baumelten (Fig. 70a). Nun darf ich nicht vergessen, wie täglich unsere Haut mehr erstarkte und sich in niedliche Felderchen oder Zellen abtheilte, die besonders in der hellen Flossenspitze sehr hübsch aussahen (Fig. 70b); in unserem Innern fühlten wir immer deutlicher ein Herz schlagen.

*a* *b*

Fig. 69.

3½

Fig. 70.

Am 17. April, also 12 Tage nach unserem Geburtstage, waren wir im Schwimmen vollständig ausgebildet: man brauchte nur mit der Schwanzflosse zu wimmeln und vorwärts ging's. Unser Körper wurde durch das Gallertessen etwas durchsichtiger, dicker und länger; der Rückenwirbel wurde sichtbarer und, vollständig ausgebildet, hingen uns jetzt rechts und links fünf lange Kiemenzotten an den Ohren. Es überkam uns ein Gefühl der Zusammengehörigkeit, der geschwisterlichen Liebe, die auch dem niedersten Geschöpf heilig: es erwachten an unserem Kopf die Augen, die schon früh einen Schimmer von Licht zuließen. Ueber uns lag ein riesiges Blatt der gelben Seerose; an dieses hingen wir uns, meist hübsch in Reih' und Glied, spielten da „wo läuft die Scheer'?" und anderes und neckten uns muthwillig. Dieses Blatt hatte einen schrecklich dicken Stengel, der bis auf den Grund reichte und daran kletterte heute ein häßliches Unthier, eine Libellenlarve, herauf: mit furchtbarem Schrecken mußten wir Ahnungslosen es erleben, daß sie mehrere von

uns blitzgeschwind ergriff und auffraß. Heute war unser Mund schon viel größer und förmlich mit einem Hornring bewaffnet (Fig. 71), so daß wir schon etwas kneifen konnten.

Fig. 71.

Voller Dank gegen die liebe Mutter Natur, die uns Waisen jeden Tag mit neuen Gaben beschenkte, freuten wir uns so recht unseres Daseins; wir fingen an, an unseren und den benachbarten Blättern herumzuknabbern, da diese Blätter, aus dem vergangenen Jahre stammend, fast ganz verfault waren; da saßen so viele niedliche Glockenthierchen und andere lustige Geschöpfchen daran, ganz appetitlich und einladend, wir brauchten nur zuzulangen; die Jagd war so leicht, da keines der kleinen Dinger uns fürchtete. Heute muß noch etwas Wichtiges erwähnt werden. Mit unseren Kiemenzotten war es wunderbar! Eine solche Zotte sah aus wie ein ganz kleines, langes gläsernes Gewächshaus (Fig. 72), in das man ganz gut hineinsehen konnte. Es hatte zwei Eingänge und sobald unser Herz schlug, das that es etwa 97 mal in der Minute, trat durch das eine Eingangspförtchen ein Zug possierlicher Gestalten von lustigen Tänzern, die in taktmäßiger Bewegung eine hüpfende Polonaise durch den Saal begannen und dann durch das andere Thörchen wieder verschwanden. Das waren die Blutkörperchen, aber noch nicht in rothen Röckchen, sondern ganz gelb, da ja die winzigen Kiemen noch nicht genug Sauerstoff lieferten. Ja, das war mit dieser Polonaise besonders lustig, indem sich der Reigen der Tänzer nicht gleichmäßig vorwärts bewegte, sondern in einer solchen Weise, daß die Kerlchen stets zwei Schritte vor und dann einen Schritt zurück tanzten. Eine alte Schwalbe, die ich später einmal darüber sprach, meinte, das sei gar nichts Neues, das habe sie ganz ähnlich irgendwo am Rhein von Menschen machen sehen, die im langen Zug so einen Berg hinauf gelaufen seien, wobei sie sogar noch sangen! Wie dem nun auch sei: die tolle Geschichte wirkte ansteckend, denn um die Kiemen herum im Wasser, von wo man den Tanzsaal beobachten konnte, spielte sich stets ein wahrer Wirbeltanz von allen möglichen und unmöglichen kleinen Körperchen und Geschöpfchen ab; sie hüpften und schwebten wie Amoretten umher, die sich darüber belustigten, auf welch' drollige Weise dem Wasser da der Sauerstoff entzogen wurde! Nicht vergessen darf ich niederzuschreiben, daß sich uns nun auch im ganzen Körper und besonders wahrnehmbar in der Flosse tausend Quellchen und Bächlein erschlossen, in denen die Blutkörperchen vom Herzen aus alle Ecken und Enden durchtanzten.

Fig. 72.

Am 18. April war unser Körper schon niedlich rund, also mehr gedrungen, während die Flosse sich immer stolzer in die Länge entwickelte. — Wir waren durch das Verfolgtwerden von immer neuen Raubthieren im Wasser schon sehr vorsichtig

und schen geworden und bei unseren fortgesetzten queckſilbernen Bewegungen wäre es selbst dem Momentphotographen schwer geworden, unser jetziges Bild (Fig. 73) aufzunehmen. Wir machten uns jetzt öfters ein besonderes Vergnügen daraus, silberne Kügelchen in der Gegend der Kiemen auszustoßen. Wenn unser Auge auch noch nicht völlig klar war, so that es doch schon gut seinen Dienst im kleinen Kampf um's Dasein, der ach! bei uns armen Geschöpfen schon so früh anfängt und eine so wichtige Rolle im Leben spielt, dessen Ernst manches Menschenherz wohl kaum begriffe.

Fig. 73.

Solch' ein Blutkörperchen, von denen ich vorhin sprach, ist ein flaches, biegsames, länglichrundes, später auch ganz rundes Ding (Fig. 74a), von denen die größten oft kaum $^1/_{50}$ Millimeter breit sind. Man kann sich nichts Künstlicheres denken als das Geflecht der so unendlich kleinen Kanälchen des Blutes z. B. in der Flosse, und was für merkwürdige, verschlungene Wege die Körperchen vom Herzen aus da machen müssen! Wenn man sich die Mühe giebt, ein unendlich kleines Hautstückchen zu zeichnen, so kann man sich durch kleine Pfeile den Weg der Strömchen leicht veranschaulichen (Fig. 74b).

Fig. 74.

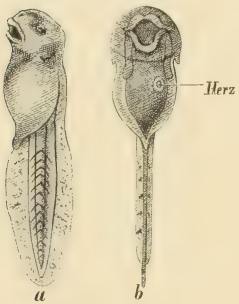



Fig. 75.

Vom 18. April ab ging das äußere Wachsthum langsamer vor, weil tausenderlei Dinge, die ich nicht alle auf meinem Schieferplättchen verewigen will, im Innern gebildet werden mußten. Das merkwürdigste ist, daß unsere schönen Kiemenzotten nun langsam wieder verschwanden. Dagegen konnten wir jetzt perfekt das Maul öffnen und schließen, wobei förmliche Lippen ihren Dienst begannen (Fig. 75a), mit denen wir Hunderte des kleinen Gethiers wegfingen.

Unser Herz, das auf der Brust durch die Bewegung des Pochens sichtbar war (Fig. 75b), schlug jetzt schon so stark, daß dabei unser gesammter weicher Körper erschüttert wurde. Jetzt zeigte es sich auch, daß unsere Schwesterchen im Wachsthum ihre Brüder bedeutend überholten und bald fast doppelt so groß wurden! Beim Schwimmen schlängelten wir von jetzt ab durchaus elegant und schnell, wie es einer tüchtigen Kaulquappe geziemt.

Fig. 76.

Den 20. April wagten wir uns schon in Geschwadern durch ganze Wälder von Wasserpflanzen, die allmählich erstanden waren, an das schöne Ufer. Da war das Wasser besonders warm und behaglich; wir tanzten darin vergnügt auf und ab, spielten Verstecken und trieben tausenderlei Kurzweil. Ein so reizendes Blümchen blühte am Ufer und nickte uns zu, vielleicht weil wir jetzt sehr schöne Rückenwirbel trugen? an denen jedes Gelenk sichtbar war

(Fig. 76). Den nächsten Tag war von unseren Kiemen äußerlich auch nicht die Spur mehr zu sehen, dagegen hatte sich nach und nach auf den Brustseiten eine Art von Pförtchen gebildet, durch welches das eingezogene Athemwasser, nachdem es die jetzt im Inneren liegenden Kiemen durchströmt hatte, einen Ausweg fand. Wir waren also gänzliche Wasserthiere!

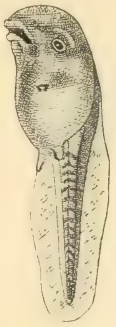


Fig. 77.

Aber wie eine Mahnung, daß das nicht ewig so bleiben sollte, zeigten sich am Hintertheil unseres Leibes zarte Anfänge von Hinterbeinen (Fig. 77), deren Stattlichkeit wir schon mehrmals, fast mit Neid, bei einem jungen Frosch zu bewundern Gelegenheit hatten; nur kam uns die Länge derselben bei ihm doch etwas zu bedeutend vor. Dieser junge Herr Vetter, obgleich noch selbst von bescheidener Größe — er war ein Einjähriger — schien uns damals ein gewaltig großes Thier; er saß oft gönnerhaft plaudernd auf den Resten unseres Seerosenblattes und trotzdem er einmal an einem regnerischen Tage bei schlechter Laune nach mir schnappte, prägte sich mir sein Bild, wie er so nett im Wasser stand und wir mit ihm schäkerten (Fig. 78) doch für mein ganzes Leben in der Seele ein, denn er besaß im Grund ein gutes, fröhliches

Fig. 78

Herz und erzählte uns viel aus der wunderbaren großen Wasserwelt, in der er schon verkehrte. Später habe ich so oft an warmen Sommer-Abenden dem Concert der grünen Teichfrösche, die ja ihr ganzes Leben an's Wasser gebannt bleiben, nicht ohne Wehmuth gelauscht — gesehen habe ich aber unseren guten Freund nie wieder. Am 23. April sahen wir, besonders von vorne, ganz und gar wie ein komisch

geschwänzter, großer, schwarzer Kopf aus, der an der Bauchseite indeß so durchsichtig war, daß man sogar die geringelt liegenden kleinen Eingeweide von außen recht gut sehen konnte (Fig. 79). Die Haut der Flossen nahm sich von jetzt an sehr hübsch gesprenkelt aus, da einzelne Zellen (Fig. 80a) sich dunkler abhoben und auf manchen schwarze Gänsefüßchen erschienen, die, wie Ihr wißt, die Grundlage der Krötenschrift bilden. Ebenso zierlich (Fig. 80b) präsentirten sich die einzelnen Knorpelzellen des Rückgrates.

Fig. 79.

Fig. 80.

Am 25. April, also am 20. Tage unseres Daseins, machte uns Mutter Natur eine besondere Freude, indem sie unser bisher ganz schwarzes Auge mit einer schmalen, goldenen Iris schmückte, mit dem goldenen Ringchen, das wir, als Zeichen der Beständigkeit, als einzigen Schmuck, als höchste Zierde, zeitlebens tragen. Nun wurde es täglich herrlicher: die Teichsimse schoß ihre Halmenbüschel durch das seichte Wasser, schmückte sich mit kleinen goldenen Kanonenwischern, Iris und Calmus tauchten ritterlich aus dem weichen Grund und die große Dotterblume schaukelte in strahlendem Gelb, prahlerisch vom Ufer her, ihre Blüthen im Wind.

Fig. 81.

Der erste Mai war gekommen! Und wir fühlten uns so froh, so kräftig und sahen recht stattlich aus; das Wasserathmen war uns leicht und wohlig, da das Wasser weich und lau. Da sah man es jetzt ganz deutlich, wie das zuging. Nach dem Takt des Herzschlages zog oben zwischen Auge und Nase zu einer Oeffnung ein Wasserströmchen ein und auf der Brustseite durch eine ebensolche aus. An unserem stolzen Ruderschwanz war nun jeder einzelne Rückenwirbeltheil sichtbar (Fig. 81) und der Schwung seiner Flosse infolge der kräftigen Stütze ein vollkommener, eleganter. (Fig. 81 ist in kleinerem Maßstab gez.).

Ich schlug mehreren meiner Brüderchen vor, heute eine kleine Wasserpartie gen Sonnenaufgang zu unternehmen, wo einige so hübsche Moosbänkchen einladend in's Wasser ragten. Mit Jubel wurde das aufgenommen und flugs ging's im schwarzen Schwarm dahin, aber immer schön sachte am Ufer her, denn sobald sich ein größeres Thier, das Wasserhuhn, das in der Nähe im Schilfe brütete, oder gar eine der Wasserratten, die gottlob selten den Teich besuchten, sich nahete: husch! — waren wir im Schlamm des Ufers verschwunden und eingebuddelt, so daß uns das schärfste Auge nicht entdecken konnte.

Als wir nun gerade wieder einmal so die Nase herausstecken, hörten wir ein Plätschern, dann ein leises Räuspern — es präludirte lieblich aus einem dichten Schopfe Calmus eine helle Stimme und sang hierauf nicht ohne Bewegung:

„Neuer Frühling ist gekommen,
Neues Laub und Sonnenschein,
Jedes Ohr hat ihn vernommen,
Jedes Auge saugt ihn ein.
Und das ist ein Blüh'n und Sprießen,
Waldesdusten, Quellenfließen,
Und die Brust wird wieder weit - -
Frühling, Frühling, gold'ne Zeit!" —

„Ach wie schön und erhebend", dachte ich, da schnarrte aber sofort etwas auf dem bemoosten Steine im Wasser, gegenüber der Calmusstaude, und alsbald erhob sich von dort eine mehr baßähnliche, aber gemüthstiefe Stimme:

„Und vom Felsen in die Weite
Fliege hin, mein Frühlingssang,
Ueber Ströme und Gebreite,
Durch Gebirg' und Blüthenhang!
Darf nicht wandern, muß ja bleiben,
Ob's mich zieh'n auch will und treiben;
Doch so weit der Himmel blaut,
Singen, singen will ich laut!" —

Kaum hatte der Baßsänger mit elegischem Schwung sein Lied geendet, als er sich kopfüber in's Wasser stürzte und gerührt davon „hundelte" — es war der große schwarze Wasserkäfer, den wir den „guten Kerl" nannten! Die Hellsängerin aus der Calmusstaude aber folgte treulich diesem Beispiel, tauchte sogleich aber gemächlich wieder auf und stand nun aufrecht im Wasser, so daß wir sie jetzt genau sehen konnten. „Himmel!" rief ich erfreut, „ganz ein großes Ebenbild von uns, nur viel schöner, mit dem hellen gefleckten Olivenkleid und dem herrlich orangerothen Leibe!" Wie das durch's Wasser leuchtete! Sein gutmüthiger Blick machte mich keck und zutraulich. Ich schwamm aus meinem Versteck hervor und ein bischen auf die Schönheit zu, die mir nun aber doch etwas ungewöhnlich lang vorkam und frug als dummes, unerfahrenes Ding: „Gelt, Du bist unsere liebe Mama mit Deinen Goldäugchen und dem großen Schwanz!" Sie sah mich von Schnautze bis zur Flossenspitze etwas pikirt an, wozu sie gar nicht lange brauchte, und schien mir das etwas übel zu nehmen; ihren Unmuth bezwingend sagte sie aber nicht ohne Gutherzigkeit: „Nein, Kind, das bin ich nicht, da müßte ich ja eine Kröte sein und die kümmert sich, soviel ich weiß, nicht um ihre Brut. Habe Geduld, dann wird Deine Gestalt Dich lehren, daß ich nie und nimmermehr zu eurer Familie zähle." Hierauf nahm sie einen tiefen Athemzug aus der Luft am Wasserspiegel, tauchte unter, nickte mir noch freundlich zu und verschwand.

Ich unwissendes Geschöpf hatte, ohne zu wollen, in meiner Freude einen Triton oder kleinen Wassersalamander (Fig. 82) wohl beleidigt, denn er dünkt sich, wenn auch bescheiden und furchtsam, doch aus anderem Stoffe als wir Kröten; auch ist er durchaus nicht, wie ich damals glaubte, Wasserthier, denn er hat trotz seines Ruderschwanzes, mit dem er so hübsch schwimmt, nur Lungen und lebt nur zur Saison des Frühlings, ganz wie wir ausgewachsenen Kröten, im Wasser, sonst auf dem Lande an feuchten Orten.

Fig. 82.

Jetzt fing die schönste Zeit unseres Lebens an und so sorglos wie in den sicheren Verstecken dieses idyllischen Ufers lebte ich kaum je mehr. Aber wenn bisher mein Leben ohne wichtige Vorgänge und Erlebnisse, ohne interessante Erfahrungen fast wie das Wiegenleben des Kindes dahinfloß, so trat in dieser Beziehung jetzt völliger Wechsel ein. Ihr werdet mir kaum glauben, wenn ich Euch die vielen ebenso oft drolligen als ernsten und gefährlichen . . ." — O weh! da brach die Geschichte unserer Kröte mit einem Ruck leider, oder vielmehr gottlob ab, denn hätte sie in ihrer breiten Weise die vielen Dezenien ihres langen Lebens ebenso behandelt wie diese 25 Tage — wehe! der Geduld unserer Leser und wehe! dem Papier! Das zweite Täfelchen war aus; die übrigen ruhen irgendwo vergessen sanft im Schoß der Erde. — Das kleine Bruchstück aus der Feder, oder richtiger aus dem Hechtzahn der Kröte wollen wir aber aus Wohlwollen für unser harmloses Gartenthier nicht verachten: Die Metamorphose dieser Amphibie, der wir später in ihrer Gartenthätigkeit nochmals begegnen werden, ist sicher allen unseren Lesern im allgemeinen bekannt, aber es ist wohl möglich, daß noch kein einziger davon einen Blick in die ersten Tage derselben zu thun Gelegenheit fand, wie uns die Kröte ihn hier entschleierte.

## V.

### Die mikroskopisch kleine Pflanzenwelt im Gartenwasser. — Algen. — Desmidien. — Lebendige Diatomeen.

Im ersten Kapitel dieses Abschnitts haben wir das vom Himmel niedergefallene Regentröpfchen untersucht und in seinen organischen Beimischungen auch die Pflanzenwelt vertreten gefunden. Freilich nicht in üppigen Formen und Blumengestalten, aber doch in Lebewesen, die unser Interesse gewiß herausfordern, indem sie uns mit neckischer Ironie die Frage hinwerfen: „Sind wir denn Thiere oder Pflanzen?" — In jedem Wassergräbchen unserer Wiesen, in jedem Tümpel,

in der Regenkufe, im Brunnentrog, ja im Füllhorn der steinernen Flora, die etwa unseren Garten ziert: wo immer sich Regenwasser fängt, ist unsichtbares, aber reiches Pflanzenleben vertreten. Oft aber, durch unermeßliche Vermehrung, wird diese kleine Pflanzenwelt uns sichtbar; das Wasser „blüht“ grün oder es wird „schlammig“ und wir heißen es dann verdorben, wennschon es in den meisten Fällen nur durch diese rapide Vermehrung mechanisch verunreinigt ist. Dieses oft gänzliche Durchwuchern stagnirenden Gartenwassers findet, wie wir glauben, nur zur Sommerszeit statt; aber auch das ist ein Irrthum, denn gerade zur kalten Jahreszeit floriren verschiedene Zugehörige dieses mikroskopischen Pflanzenreiches oft am lebhaftesten.

Wenn wir nun einen flüchtigen Blick in das verborgene Leben und Weben dieser kleinen Wasserflora thun wollen, müssen wir gleich von vornherein davon absehen, hier Pflänzchen mit Wurzeln, Blättern und Blüthen zu finden, denn diese winzigen Gebilde gehören alle zur Gattung Algen, nicht jener oft großartigen und farbenprächtigen Meeresalgen, sondern zu den bescheidenen Formen der Süßwasseralgen, einer Klasse der „Verborgenblüthler“ oder Kryptogamen. Hier, im Reiche dieser Kryptogamen, fesseln also nicht stattlicher Wuchs, Anmuth oder Poesie von Blüthen, sondern fremdartige und merkwürdige Eigenthümlichkeiten, die wir im ganzen Pflanzenreich nicht wiederfinden. Eines schon müßte unser Interesse an den unscheinbaren Algenwesen fesseln: das ist die Gewißheit, daß in grauer Urzeit einst aus dieser Gruppe niederster Pflanzenwesen unser heutiges, ich möchte sagen die ganze Welt beherrschendes Pflanzenreich hervorgegangen ist, auf dessen Vorhandensein ja das ganze thierische Leben, auch unser Dasein aufgebaut ist. Sollten wir das glauben, wenn wir im kleinen Wasserbassin unseres Gartens mißmuthig wahrnehmen, daß sich da in seiner ungestörten Wasserfläche ganze Watten jenes grünen, schlüpfrigen Gebildes ausgebreitet haben, die wir für gewöhnlich Schlamm nennen? Ziehen wir davon mit einem Stöckchen eine Idee an's Land, so wird ein weiches, schleierähnliches grünes Gewebe daran hängen bleiben, dessen Anblick uns eher anekelt als anziehend erscheint und das wir deshalb verächtlich wegwerfen. Aber halt! Betrachten wir es doch einmal genauer, oben im Zimmer. Das Mikroskop zeigt uns dann ebenso Merkwürdiges als Hübsches, denn nicht „Schlamm“ haben wir vor uns, sondern die ungemein zarten Fäden einer sogen. Fadenalge der Ulothrix-Ordnung.

Einige winzige Stückchen verschiedener solcher spinnewebdünner Fädchen stellt uns Fig. 83 dar. Sie sehen in solch' bedeutender Vergrößerung aus, wie endlos lange, runde, gläserne Röhrchen, die in regelmäßigen Abständen durch Querwände in kapselartige Zellen oder Büchschen abgetheilt sind. Diese Kapseln sind, wie Einmachegläser etwa mit Mixedpikles, mit einem gekörnelten, prächtig grünen Inhalt, dem sogen. Protoplasma angefüllt. Dies Grün zeigt an, wie wir später noch genauer sehen werden, daß diese Algen durchaus keine Schmarotzer, sondern

Pflänzchen sind, die durch eigene Arbeit ihren Unterhalt verdienen. Sie enthalten also Chlorophyll, das unter Einwirkung des Lichtes Wasser und Kohlensäure zu zerlegen vermag und dadurch aus diesen unorganischen Dingen organische Stoffe, wie Stärkemehl, Oeltröpfchen, Zucker ꝛc. zum Leben und Wachsthum der Pflanze zu bilden imstande ist. Das Wachsthum solcher Algen ist sehr einfach: Sobald eine Zelle die nöthige Länge erreicht hat, theilt sie sich durch eine Querwand, mitsammt dem grünen „Eingemachten", bildet also zwei Einmachebüchschen. Diese strecken und theilen sich wieder u. s. w., wodurch die ganze Röhre, d. h. der Faden natürlich bald eine bedeutende Länge erreichen kann. Dieses nun alles ist gerade noch nicht merkürdig; wunderbar aber wird die Geschichte, wenn wir während des Winters solche Fäden — etwa aus dem zugefrorenen Brunnentrog — uns heraufholen und sofort in einem Tröpfchen Wasser untersuchen. Da haben wir dann den sonderbaren Anblick, daß sich verschiedene der Einmachegläser auf der Seite durch ein Loch öffnen (Fig. 83a), das grüne Protoplasma, wie freiheitsdürstende eingemachte Erbsen oder Reineclauden, sich herausquetscht, außen eine oder auch zwei Kugeln bildet, deren jede alsbald vier gelenkige Beinchen, sogenannte Cilien von sich streckt und nun vor unseren erstaunten Augen „was hast Du, was kannst Du" auf und davon tanzt, wie wenn sie nach langem Stillsitzen in der kalten Büchse sich ordentlich einmal Bewegung machen wollte:

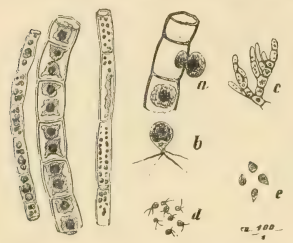


Fig. 83.

„Es tanzt herauf, es tanzt hernieder,
Zu erwärmen die starren, frostigen Glieder!"

Wir würden den wunderbaren Vorgang fast für eine Augentäuschung halten, wenn er sich nicht klar und deutlich in kurzer Zeit zehn- und zwanzigmal an ganz verschiedenen Zellen wiederholte. Es sind sogen. Schwärmsporen (Fig. 83b), d. h. jede einzelne Kugel ist ein Keimkörperchen der Fadenalge, das nach Erfüllung gewisser Bedingungen, sich selbst überlassen, keimt, einen und dann mehrere Schläuche herausstülpt und so einen neuen Grundstock eines Algenpflänzchens (Fig. 83c) bildet.

Da nun das Ausschlüpfen vieler Schwärmsporen, gar wenn eine Menge Algenfäden neben einander liegen, zu gleicher Zeit geschieht, so ist der Anblick der unter dem Mikroskop wie toll durcheinander tanzenden und hüpfenden, bebeinten, grünen Kugeln ein lustiges, ungewöhnliches Bild: unter Purzelbäumen, Kopfstehen, Zappeln und Kreiseln bewegt sich dann die ganze toll gewordene Balletgesellschaft im Wassertropfen nach der Seite des einfallenden Lichtes, von dem sie magnetisch angezogen zu werden scheint und kommt endlich zur Ruhe, um den Keimungsprozeß zu beginnen. Diese Sporen, da sie besonders groß erscheinen und meist den ganzen Zellinhalt des Einmacheglases mitsammt einem hellen, pulsirenden Punkt,

der sogen. Vacuole, und einem röthlichen Augenpunkt in sich fassen, dabei die wunderbaren thierischen Bewegungen äußern, nennt man Makrozoosporen, zum Unterschied von Mikrozoosporen (Fig. 83d). Diese letzteren werden von derselben Alge, aber zur Sommerszeit, gebildet, sind bedeutend kleiner und treten portionsweise in größerer Zahl aus einer und derselben Zelle. Ein toller, noch weit rasenderer Tanz wie oben beginnt, wobei schließlich immer zwei und zwei zu einer sogen. Copulation verschmelzen, zusammenwachsen, ihre Beinchen verlieren und nun birnförmig eine sogen. Zygospore (Fig. 83e) bilden, die später keimt und auch zur neuen Alge wird.

Diese merkwürdige Fortpflanzung der Algen ist also eine ganz unermeßliche und wir dürfen uns nicht wundern, wenn oft nach kurzer Zeit ein ganzer Wassertümpel — sofern er nicht viele Wasserthierchen enthält, die, wie wir früher sahen, zum Theil von Algen leben — von der Fadenalge durchzogen ist. Fig. 84 zeigt die unfruchtbare Form einer ganz ähnlichen Confervenalge, wie man sie sehr häufig auch in fließenden Bächen findet. Ich habe sie Mitte Oktober aus dem Wassergräbchen eines Obstgartens entnommen und will sie dem freundlichen Leser deshalb

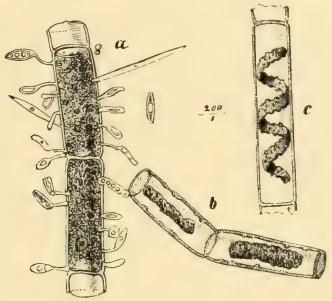


Fig. 84.

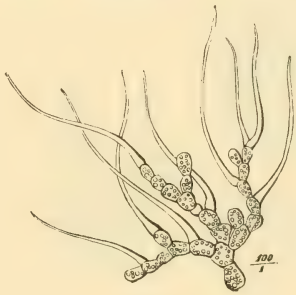


Fig. 85.

vorstellen, weil sie die Wohnung einer Unmasse von anderen winzigen Algengeschöpfen, von Diatomeen, welche wir nachher eingehender betrachten wollen, abgiebt. Aber nicht auf schmarotzende Weise findet dieses Bewohnen hier statt, sondern die gestielten Geschöpfchen halten sich wohl hier nur fest, um nicht fortwährend vom fließenden Wasser fortgerissen zu werden; es sind hier ganze Mengen der kleinsten Formen vertreten, besonders jene mit abgebogenem Stiel, die sogenannten Fahnenstäbchen. In den langen Algenzellen füllt das grüne Protoplasma den Zellraum entweder ganz aus, wie bei Fig. 84a, oder es schwebt im Wasser des gläsernen Stübchens als zusammengezogener Kern, wie bei Fig. 84b; ja bei einer anderen, der sogenannten Schraubenalge (Fig. 84c) erscheint es als völlige Spirale. Durch ihre rapide Vermehrung können diese Algen allerdings im Gartenwasser lästig werden: mehrmaliges Herausnehmen der Watten und Austrocknen derselben setzt dieser übrigens leicht ein Ziel. Den Leser wird es dabei interessiren, daß derartig

getrocknete Algen nicht allein zu wattirten Decken und Feuerschwamm, sondern sogar, mit Lumpen ꝛc. vermengt, zur Fabrikation allerdings geringeren Schreibpapiers verwendet werden können. Eine schon anders gestaltete Alge, die bedeutend kleiner und deren verwirrte Flockengestalt kaum die Größe eines Brustfederchens des Sperlings erreicht, ist die sogenannte Borstenalge der Chaetophoraklasse (Fig. 85). Sie ist meist auf Steinen, Holztheilen und dergl. festsitzend, treibt im Wasser ein Gewirr von grünen Zellästchen, an deren Endglieder lange wasserhelle Borsten sitzen.

Wenn uns das höchst eigenartige Gebahren der mit selbständiger Fortbewegungsfähigkeit ausgestatteten, oben betrachteten Schwärmsporen auffallen mußte, so wird uns der Umstand fast noch seltsamer erscheinen, daß es Algen im Gartenwasser giebt, bei denen das einzelne Individuum die ganze Zeit seines Lebens, fortwährend in scheinbar gänzlich willkürlicher Bewegung begriffen, rastlos das Wasser durcheilt, oder zu kugelförmigen Familien vereinigt, als runde Bällchen sein Dasein im Wasser durchkugelt! Es sind dies die ebenso wunderbaren als häufigen Volvocineen, Kugelalgen, oder weil sie ganz und gar thierischen Eindruck machen, auch „Kugelthierchen“ genannt. Sie sind meist prächtig smaragdgrün mit rubinrothem Mittelauge, oder aber auch ganz roth, gelb mit rothem Auge oder orangeroth. Wir sind einzelnen, wie sich die Leser erinnern, schon im Regentropfen begegnet. Das gewöhnlichste grüne Kugelthierchen, Volvox globator (Fig. 86a), bei dem man unter sehr starker Vergrößerung die Zusammensetzung aus einer Masse von Zellkügelchen wahrnimmt, ist im stehenden Wasser oft so stark vertreten, daß dasselbe in kurzer Zeit wie mit grünem Mehl durchsetzt erscheint. Meist verschwindet die Alge aber nach einiger Zeit plötzlich, indem die Massen der Kugelthierchen zu Boden sinken und dort liegen bleiben.

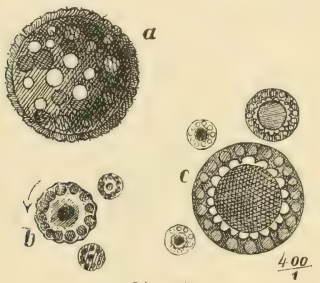


Fig. 86.

Kaum scheint es etwas Interessanteres geben zu wollen, als eines oder mehrere solcher Kugelgeschöpfchen im gefesselten Raum des kleinen Wassertropfens unter dem Mikroskop. Da stürzt es kugelnd wie in toller Wuth ins Gesichtsfeld, fährt zornig rechts und links, wie wenn es einen Ausweg suche, kehrt um, stößt ärgerlich Quarzstückchen oder kleinere Lebewesen zur Seite, überrennt Diatomeen, die ihm begegnen und weicht scheinbar mit Ueberlegung Seinesgleichen aus. Dabei leuchtet oft sein vermeintliches Auge wie zornglühend! In uns taucht der Gedanke plötzlich auf: es ist doch ein Thier? wie! wenn wir es zu erfassen und zu tödten versuchten?! Gesagt, gethan; man drückt das Deckgläschen nieder. Es hilft nichts, das schlaue Geschöpf scheint vorsichtig, es flieht nach der Seite. Jetzt haben wir es aber doch festsitzen, aber das grausame Zerdrücken will nicht gelingen, da das winzige Ding viel zu klein ist, um ihm beizukommen!

Aber sieh, da erscheint eben ein größeres und bei dessen volumenöserem Zellcomplex gelingt uns die abscheuliche Vivisektion: zuerst wird es breit, dann — knack! es platzt. Aber anstatt thierischer Organe oder Substanzen im Innern zeigt sich nichts als eitel Chorophyllkörner, Flimmerhärchen, Zellhaut und wieder Chlorophyllkörner — es war doch ein Pflanzenwesen, das wir da ermordeten und unsere Missethat ist nicht größer, als wenn wir einer Mohrrübe den Kopf abschnitten! Es war also jedenfalls ohne irgend ein Seelenleben, ohne Ueberlegung oder Instinkt!

Wer uns nun frägt: „aber um alles in der Welt — wie soll denn eine Pflanze so wüthend herumkugeln, überhaupt Bewegungen machen können, anderen ausweichen und Gluthblicke werfen? Dem bekennen wir ohne Scham: Das weiß eben niemand, selbst die weitgediehene Wissenschaft ist darin noch Ignorantin; vermuthen läßt sich viel, aber nicht beweisen. Das elende Kügelchen da frägt danach auch nichts: es beschreibt seine Reigen fröhlich durch das Wasser, erfüllt seine ihm von der liebenden Natur vorgezeichneten Pflichten. Ihr gilt also unser Bewundern, ihr allein das Eingeständniß, daß all' unser Wissen, all' unser Grübeln vor dem Unfaßbaren ihrer Allmacht bescheiden sich zu beugen hat. —

Aehnlich fand ich im Gartenwasser häufig ein Kugelthierchen (Fig. 86b), orangeroth mit rothem Kern, oft ganz das Bild eines rothbackigen Aepfelchens, das zitternd, sich stets nach links herumkugelte. Besonders häufig aber die sogen. Blutregenalge, Chlamidococcus pluvialis (Fig. 86c), deren ich schon beim Regentropfen Erwähnung gethan. Sie ist sehr hübsch, meist blaßgrün mit großem, rothem Centrum, vermehrt sich in der Regenwasserkufe sehr rasch und setzt sich als ein rother Niederschlag an Wänden und Boden an. Dieser rothe Niederschlag hat bei Unwissenden und Abergläubischen zur Legende vom „Blutregen" geführt. Eine besondere bewunderungswürdige Eigenschaft hat diese Kugelalge, daß sie, völlig trocken aufbewahrt, bis zu sieben Jahren ihre Keimkraft behält und nach dieser Zeit, auf eine dreitägige Befeuchtung mit Wasser hin, sofort wieder Schwärmsporen erzeugen soll!

Mit diesen wenigen Formen ist das Reich der winzigsten Algen im Garten keineswegs erschöpft, denn gehen wir erst einmal an ein Nachsuchen, so stehen wir erstaunt vor der Mannigfaltigkeit und Menge neuer Figuren und Formen. Es ist geradezu unmöglich, ein erschöpfendes Bild zumal im beschränkten Raum von ihnen zu geben. In Fig. 87 gebe ich deshalb nur eine kleine Zusammenstellung von Mittelformen, wie ich sie im Gartenwasser gefunden. Aber nicht im Wasser allein kommen sie vor: jede feuchte Baumrinde, das Glas der Frühbeetfenster, die Gießkanne, die Wasserleitungsröhren des Glashauses ꝛc., die Blumentöpfe u. s. w., ja sogar die unendlich kleinen Lufträume mancher Blätter sind von ihnen bewohnt. Da sind einzellige, vielzellige, kurze, lange, spiralförmige, bäumchenartige; bewegliche und unbewegliche; die

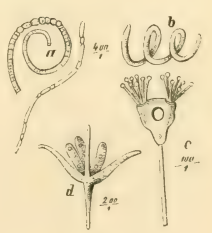


Fig. 87.

meisten blaßgrün und blaßbläulich. Aber auch leuchtend blaue und rothe Farben finden sich mitunter vor. Da ist z. B. (Fig. 87a) die Schwingfadenalge, die sich nervös peitschend krümmt, oft zu Tausenden in Lagern vereinigt; sie ist es, die das Gießwasser in Gewächshäusern verdirbt, die nach jedem Guß mit solchem Wasser die oberste Erdschichte der Töpfe, auch die feinen Pflanzenwürzelchen hermetisch verschließt, die das Glas des Hauses, sobald es feucht genug, oft grün überzieht und durch die chemischen Vorgänge ihres Gasaustausches mit der Luft das Glas regenbogenfarbig macht, also verdirbt. Fig. 87b zeigt ein unendlich kleines Algenwesen, das, wie ein Korkzieher in Spiralen sich drehend, das Wasser durchtaumelt; man denke sich: eine Pflanze, die einer solchen Bewegung fähig! Es schwimmt höchst gleichgültig an einem stolzen, starren Bäumchen vorbei, das unbeweglich (Fig. 87c) eine Menge Trommelschlegelchen in zwei Fächergruppen

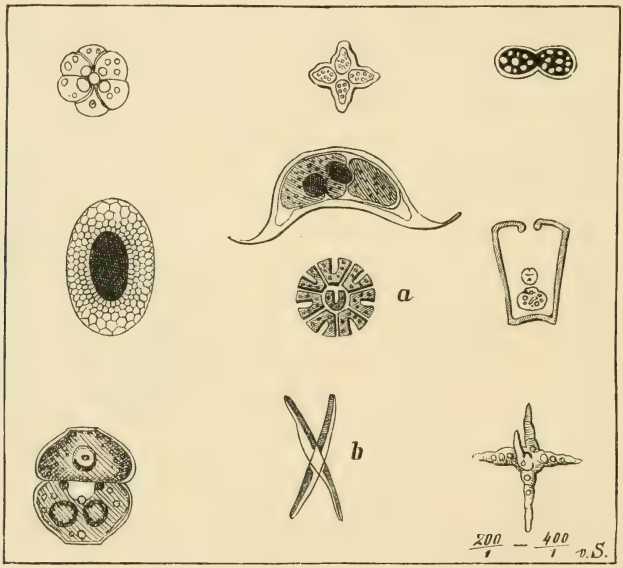



Fig. 88.

in das nasse Element hineinstreckt; nur die in seinem birnförmigen Körper befindliche Vacuole bewegt sich leise durch zeitweiliges Zusammenziehen und Dehnen. Ein weiteres Bäumchen (Fig. 87d) ist ein sogen. Sciadium, eine Palmellacee, in deren Schlauchästchen Schwärmsporen bemerkbar sind. Alles Gestalten, wie aus einer anderen, geheimnißvollen Welt, alles lebende Pflanzenwesen!

An diese Gruppenform schließt sich die nicht minder interessante der Desmidien, auch Bandalgen genannt. Auch sie schwimmen frei im Wasser, verrathen aber meist nur schwache selbstständige Bewegungen, dagegen überraschen sie oft durch ihre ebenso mannigfaltige wie symetrische und schöne Formen. Fig. 88 stellt einige derselben

dar. Da ist Fig. 88a, ein Dingchen, wie ein mit Smaragden ausgelegter Ordensstern, der sich im Wasser schwach uhrzeigerartig bewegt, scheinbar um seine vermeintlichen Edelsteine im Licht spielen zu lassen; er ähnelt auffallend einem gewissen hübschen Löwenorden, übertrifft letzteren aber entschieden an Seltenheit Fig. 88b bewegt sich wie eine niedliche grüne Scheere auf- und zuklappend. Dann giebt es da noch Formen von allerliebsten Bonbonièren, Blüthensternen, Christbaumkonfekt, Laternen, selbst der Dreimaster unserer Marine scheint vertreten.

Alle diese mikroskopischen Algenformen werden aber durch diejenige der lebenden Diatomeen oder Bacillariaceen völlig in Schatten gestellt. Todte Diatomeenpanzer, sogar solche der Urzeit, haben wir früher schon kennen gelernt. Sollte man es für möglich halten, daß es Pflanzenwesen giebt, die in allen, möglichen Gestalten, vom langen Stäbchen bis zum breiten Muschelchen (Fig. 89), ganz wie aus der Vogelperspective gesehene Schiffchen, das Wasser durchkreuzen; deren Schiffskörper ein gläserner, durchsichtiger Panzer, meist mit bewunderungswürdigen feinen Rippchen und Querlinien; deren Ladung ein schimmerndes Gold, das Leben zeigt und thatsächlich lebt!

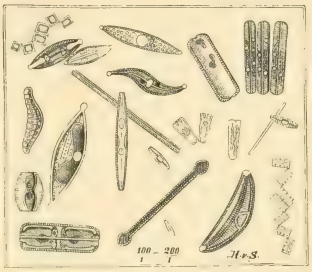


Fig. 89.

ferner, daß sich diese Schiffchen einfach durch Spaltung in zwei symetrische Körperhälften theilen können, so oft sie wollen und dadurch zahllos vermehren?!

Ein elendes, trübes Tröpfchen Gartenwasser und in ihm manövrirt eine ganze Flotte! Geschwader an Geschwader langer, veralteter Linienschiffe, schmale und breite Panzer, flüchtige Torpedoboote, winzige Barkassen, Pinassen und Gigs und dergl. mehr! Zitternd und schotternd, wie von einer etwas wackelnden Schraube getrieben, fahren sie vor und rückwärts; ohne sich in den Grund zu bohren, kreuzen sie ihre unterseeischen Kurse, fahren einander mit kaltem Blut ruhig in die Breitseiten, über einander weg und auf jedem der reizenden Fahrzeuge kommandirt ein Wille, ein Trieb! Und neben ihnen halten ähnliche zu ganzen Flößen verkoppelte, zu Ketten vereinigte Diatomeen; hier, mit dicken oder dünnen Stielen, an eine Fadenalge oder an ein anderes Wasserpflänzchen geheftet, liegen wieder andere unbeweglich vor Anker. Solche Gestalten zeigt uns Fig. 90. O sieh! Da kommt eines, eine sogenannte Navicula, im weiten Wasserfelde ganz allein: sein Bugspriet wackelt etwas hin und her und es bewegt sich schwimmend in gerader Linie vorwärts. Das ganze Ding ist nur etwa $^1/_{100}$ Millimeter lang, also von einer Kleinheit, die kein Zirkel der Welt abzumessen vermag. Kein Ruder, kein Steuer,

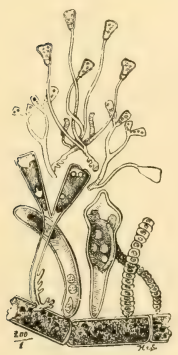


Fig. 90.

nichts ist bemerkbar; es schwimmt scheinbar ohne Triebkraft. Aber wie langsam! Doch nicht; wir wollen die Schnelligkeit einmal messen und berechnen. Es legt in einer Minute ca. 1 Millimeter zurück; in einer Sekunde 1/60 Millimeter. Also in einer Sekunde einen Weg, der die Länge des Schiffes doppelt genommen bald erreichte! Ich frage, kann das ein Dampfschiff mit den stärksten, gewaltigsten Maschinen? Niemals. Die elenden Dingerchen sind also verhältnißmäßig die denkbar schnellsten Wasserfahrzeuge der Welt, trotzdem sie in 24 Stunden nur 144 Centimeter zurückzulegen imstande wären!

Ein heller Sonnenstrahl dringt durch das Wasser, da schimmert es wie flüssiges Gold im Innern des Schiffskörpers; Kügelchen werden sichtbar, es ist das sogen. Diatomin (eine Mischung von Phykoxanthin und Chlorophyll) und dieses Diatomin zerreißt seinen Taufschein, der ihn etwa in's Thierreich stellen wollte. Dahin stellten diese „Stabthierchen" freilich, entschuldbarer Weise, berühmte frühere Naturforscher, wie z. B. Ehrenberg, den wir schon einmal bezüglich dieser Wesen erwähnten. — Jetzt stutzt es plötzlich, es fällt ihm wohl etwas ein? richtig! es dreht auf der Hinterhand herum und fährt nach rechts weiter. Aber nicht lange: es hält und fährt ohne zu wenden in seinem Kielwasser wieder zurück und es hatte wohl Grund dazu? Das Wasser strudelt auf: eine Infusorie schießt daher und umschwimmt den geängstigten Kahn. Sie nickt, ironisch grüßend, peitscht übermüthig mit ihren Flimmerhaaren das Wasser, während des Prachtschiffchens goldner Inhalt sich unschlüssig zusammenzieht. Jetzt schwimmt sie ganz nahe, schmeichelnd heran, wie wenn sie dem kleinen Kahne etwas in's Ohr tuscheln wollte; er stutzt, wackelt süß erschrocken und will sich schüchtern zurückziehen. Das will sie aber offenbar nicht: von neuem umschwimmt sie ihn und wirbelt ungeduldig das Wasser auf, ihre Schlinge enger ziehend:

„Das Wasser rauscht, das Wasser schwoll,
Netzt ihm den nackten Fuß;
Sein Herz wuchs ihm so sehnsuchtsvoll,
Wie bei der Liebsten Gruß.

Sie sprach zu ihm, sie sang zu ihm;
Da war's um ihn geschehn:
Halb zog sie ihn, halb sank er hin,
Und ward nicht mehr gesehn." —

Doch! ein klein wenig schimmerte sein Gold noch durch den häßlichen gläsernen Leib der Falschen; sie hatte ihn verschluckt, gefressen, die Heuchlerin! um sein Diatomin zu verdauen! — Und kommt der unsterbliche Rest des tragisch untergegangenen Schiffchens wieder zu Tage, so sinkt ein krystallklarer winziger Kieselpanzer zum Grund, oder der Wind, der den Wasserspiegel küßt, trägt ihn weit, weit hinweg. Jahrtausende ziehen wie ein kurzes Wetterleuchten über ihn hin. Ein schärferes Auge der Nachwelt wird ihn dann vielleicht unversehrt wiederfinden, ihn lächelnd durchforschen, an ihm längst eine complicirte Fortbewegungsmaschine festgestellt haben, von der unser heutiges verschleiertes Auge noch keine blasse Ahnung hat. —

# Dritter Abschnitt.

## Das Pflanzenleben des Gartens; sein Frühlingserwachen und Wachsthum. Pflanzliche Schmarotzer. Pflege unserer Pflanzen.

# I. Die Pflanze als lebendes Wesen. Das Samenkorn. Die Geheimnisse des Keimens. Die Zelle im Allgemeinen.

Wer jemals Berge der Schneeregion erstiegen, mit selbstgepflücktem Almenrausch und Edelweiß am Hut, auf jenen ewigen Felscolossen gehalten, auf denen die „Freiheit“ wohnt, nach einem Hellruf der Bewunderung hinab aufs kleinliche Erdenleben geschaut, der wird trotz der erhabenen Weihe der Wolkennähe, trotz der bei klarer Luft unermeßlichen Fernsichtbilder, doch immer ein Etwas vermißt haben. Ihn umspielen ja in der reinen Luft Mückchen und Fliegchen; punktartig sieht er vielleicht den Geier oder Adler seine Kreise im Luftmeer ziehen; die Thierwelt wird auch verlorenen Posten nicht so leicht untreu und selbst allein, fühlt er sich doch nicht gänzlich verlassen. Aber das traulich Anheimelnde, das er seit seinen Kindheitstagen an den Begriff des Aufenthalts in freier Natur knüpft — die stille und doch so wunderbar beredte, sichtbare Pflanzenwelt fehlt seinem Auge, ihm selbst.

Die Pflanzenwelt! Mit welcher Fülle von ungetheilter Bewunderung, von Vergegenwärtigung lieb gewordener Gestalten und Bilder, ja von Pietät, schlägt nicht dieser Begriff die Saiten jedes eindruckfähigen Gemüthes an! Ja, auch der nüchternste Alltagsmensch vermag dies Gefühl nicht völlig von sich zu weisen und der Naturmensch, das tiefstehendste Mitglied des Genus „homo“ ungesitteter Völker, selbst die Thierwelt, sammt und sonders, verräth unzweifelhafte Aeußerungen, welche auf eine seit der Schöpfung bestehende Freundschaft mit dem Reich der Pflanzen schließen lassen. Selbst bei Abstreifen jeden Hauchs der Poesie, des Liebgewordenen, Gewohnten, bleibt uns und der Thierwelt in der Pflanze ja die organische Mitgenossin des Daseins auf unorganischer Erde. Auf sie, die treue Gefährtin stützt sich alles animalische Leben kaum minder, als die ganze Organismenwelt auf das Wasser, die Luft und die Erdrinde.

Wir haben schon im letzten Capitel des ersten Abschnitts flüchtig den Unterschied zwischen Thier und Pflanze gestreift und schon damals betont gefunden, daß die Pflanze nicht das todte, fühllose, unbewegliche Wesen ist, für das sie gemeinhin gilt. Da nun aber unser Garten, oder Gärtchen und sei es auch noch so klein, ja bestehe es schließlich nur aus den wenigen lieben Häuptern unserer Blumentöpfe, recht eigentlich eine Wohn- und Pflegestätte der uns so nahestehenden Organismen, unserer liebsten Pflanzen ist, so interessirt uns ein tieferer Einblick in das so wunderbare Wesen der Pflanze ganz gewiß in hohem Grade. Wir wollen versuchen, soweit es der Rahmen unseres Buches zuläßt, in möglichst eingehender Weise in das Leben und Weben unserer Pflanzenlieblinge einzudringen, uns in ihren seltsamen Organismus hineinzudenken, hineinzufühlen, um die hohe Weisheit der Natur in ihrem Bau zu finden, zu begreifen und, von ihrer Größe begeistert, selbst im geringsten Pflänzchen ein lebendiges, thätiges Wesen erblicken zu lernen, dem wir Beachtung, ja oft Achtung und Bewunderung zollen dürfen.

Daß die Pflanze, ob sie nun im formenreichsten, gigantischen Baume, oder in der winzigen, mikroskopisch kleinen, einzelligen Alge vor uns tritt, ein lebendiges Wesen ist, geht schon daraus hervor, daß sie sich durch fremde, in sich aufzunehmende Stoffe ernährt, daß ihr Leib dadurch die Fähigkeit erlangt, sich auszudehnen, zu wachsen und schließlich sich fortzupflanzen, d. h. unsere Erdrinde bis in die denkbar spätesten Zeiten mit Wesen ihrer Art zu bevölkern. Und diese ausgesprochenen energischen Bestrebungen der Pflanze, besonders auch ihre Formenart nicht vergehen lassen zu wollen, sind so staunenswerth, die Wege, auf denen sie erreicht werden, so mannigfaltige, daß ein Forschen und Neuentdecken des menschlichen Geistes darin nie aufhören wird, dem Vieles ja bis jetzt noch nicht völlig klar, der nur begeistert mit dem Dichter ausrufen kann:

„Ein Großes, Lebendiges ist die Natur
Und alles ist Frucht und alles ist Same!"

Und zum Samenkörnlein wollen wir uns vor allem wenden, das schon das unwissende Kind vertrauend dem Schoß der Erde übergiebt, um sich an Blumen und Früchten zu erfreuen; wir wollen daran die ersten Regungen des Lebens, die ersten Kindheitstage der Pflanze erforschen. —

Noch kämpfen draußen die rauhen Stürme des Winterausgangs mit lächelnden Sonnenstrahlen und Thauwinden, die einen baldigen Frühling verheißen; schon beschämen schüchterne Blumenerstlinge späte Schneeflocken, da haben wir ein Kästchen Erde am sonnigen Fenster aufgestellt, um in der traulichen Stube Samen von einigen Lieblingsblumen zu zeitigerem Flor keimen zu lassen. Sieh hier, ein Samenbeutelchen mit einem Kreuz darauf, ein Zeichen, daß uns die Blumen im vorigen Sommer am besten gefallen haben. Das war bei Salpiglossis variabilis, der demuthsvollen und doch prächtigen, hohen Sommerblume der Fall. Von

dieser säen wir nun, um auch dieses Jahr unser Gärtchen damit zu schmücken. Einige besonders kräftige Samenkörnchen versprechen uns, dafür dem Leser ihre Geheimnisse zu verrathen. Ein solches ganz vertrocknetes Ding, das seinem Ansehen nach alles eher zu versprechen scheint, als aus seinem Schoß einen großen Strauß lieblicher, farbenprächtiger Blumen ersprossen zu lassen, wollen wir uns einmal näher betrachten, besonders auch in seinem Innern.

Fig. 91.

Mit haarscharfem Schnitt wird das schwarze, rauhe Körnchen deshalb getheilt und Fig. 91 giebt uns das vergrößerte Bild von dem, was sich uns unter dem Mikroskop offenbart. Da sehen wir nun das kleine Samenkörnchen als mächtigen Ballen, mit einer krustigen, höckerigen Rinde umgeben, die aus mehreren Schichten und aus eigenthümlich gebauten, winzig kleinen Zellen zusammengesetzt ist. Diese Schichten und Zellen sind in Wasser sehr stark quellbar und lassen nach Aussaat Feuchtigkeit der Erde sofort zum Innern eindringen. Die Höcker der Epidermis, der Oberhaut der Samenrinde, bei Salpiglossis und vielen anderen Pflanzen, sind zapfenartige Erhöhungen, die dadurch entstehen, daß deren Zellen an bestimmten Punkten über das allgemeine Niveau hervorwachsen und so bergchenartige Gruppen bilden. Andere Samen, wie z. B. die der Bohne, des Salats ꝛc. sind ganz glatt, wieder andere, wie die der Mohrrübe, förmlich bestachelt oder bedornt. Ueberhaupt kommen in der Form und Anordnung der anatomischen Verhältnisse unserer Gartensamen so viele Variationen vor, die, so interessant sie uns auch erscheinen müßten, hier nicht alle aufgezählt werden können. Wir halten uns also an unser Salpiglossiskörnchen und es genügt uns dies völlig, den interessanten Keimungsprozeß, wie er sich im großen Ganzen ja bei den meisten unserer Gartenpflanzen wiederholt, daran kennen zu lernen.

Im Inneren des Samens (Fig. 91) fällt uns sofort ein kleines, wie schlummernd zusammengekrümmtes Gebilde auf. Es ist der Keim, oder vielmehr das schon im Samen seit seiner Reife, ja seit seiner Entstehung in der Blume, sorgsam verwahrte und beschützte spätere Pflanzenkind in seiner Urform; denn bei genauerer Untersuchung finden wir sofort die zwei Keimläppchen, Samenblätter, oder, wissenschaftlich benannt, Kotyledonen (Fig. 91aa), sowie das spätere Wurzelende (Fig. 91b). Gerade die Kotyledonen sind für uns höchst beachtenswerth, denn deren Zahl giebt uns an, zu welcher Klasse von „Offenblüthlern“ (Phanerogamen, d. h. zu deutsch eigentlich „in sichtbarer Ehe lebend“, im Gegensatz zu Cryptogamen, den „Verborgenblüthlern“) die aus dem Samen erwachsende Pflanze gehört. Hat nämlich der Keimling, wie hier bei unserem Samenkörnchen zwei Samenläppchen, so gehört die Pflanze in die Klasse der Dikotyledonen zu den sogenannten „Blattkeimern“; hätte der Keimling dagegen nur ein spitzes Läppchen, wie z. B. alle Grasarten, das Getreide ꝛc., so müßten wir sie zu den Monokotyledonen, zu den sogenannten

„Spitzkeimern“ rechnen. Zwischen der Samenschale und dem Keimling ist das Samenkorn von einer harten, hellen Substanz ausgefüllt, mit dem sogen. Sameneiweiß, obgleich dieser Ausdruck, der veraltet, zwar noch jetzt gebraucht, nicht besagen will, daß chemisch richtiges Eiweiß, wie etwa bei Vogeleiern ꝛc., damit gemeint ist. Diese Substanz ist vielmehr ein Reservenährstoff, dessen der Keimling beim ersten Wachsthum bedarf, bis er durch Würzelchen Nahrung aufzunehmen vermag: also die liebevolle erste Gabe der Natur, die ihm als Zehrung fürsorgend auf den ersten Weg des Daseins mitgegeben worden. Die feinen Zellen dieses Sameneiweißes sind entweder mit irgend einem Protoplasma, meist mit Aleuronkörnern, das ist das sogenannte Klebermehl (Proteïnkörnchen), oder mit Stärkekörnern, Stärkemehl (Amylumkörnchen), oder aber mit Tröpfchen eines fetten Oeles erfüllt. Bei unserem Samenkorn ist es Klebermehl: unendlich kleine Körnchen, die unter dem Mikroskop gelblich aussehen. Wir werden ihnen später noch öfter begegnen. Es giebt aber auch Samen, wie z. B. bei Bohnen und Erbsen, die gar keine Eiweißzwischenschicht einschließen, sondern nur aus Samenhaut und den auffallend dicken Samenlappen bestehen, die selbst die Reservenährstoffe enthalten. Wir werden darauf später zurückkommen.

Es war der 8. März, als wir unsere Salpiglossiskörnchen der feuchten Erde unseres Fensterkästchens anvertrauten. Dann ließen wir ihnen eine 24stündige Ruhe. Am 9. März, als bei freundlichem Sonnenblick ein Körnchen sein Bett wieder verlassen mußte, zeigte sich dasselbe schon etwas gequollen. Es war durch schüchternes Einschlucken schon Feuchtigkeit durch die Epidermis, die ganze Samenschale, das Eiweiß bis zum schlummernden Keimling gedrungen. Dieser lag zwar noch in guter Ruhe unverändert, etwas dunkler als seine Umgebung, aber doch schon etwas praller da und — was ist das? Die ganze äußere Zone desselben erscheint unter dem Instrument schwach bläulich. Es hatte also irgend eine chemische Thätigkeit schon begonnen; der Keim vermehrt seinen erwachenden Stärkemehlgehalt und producirt neuen. „Aber, wie will man bei so winzigen Objekten, selbst mit dem Mikroskop, Klebermehl von Stärkemehl und weiß Gott was allem anderen unterscheiden?“ wird mancher freundliche Leser fragen. Ja, das Auge mit dem besten Instrument bewaffnet, würde das freilich meist kaum zu unterscheiden vermögen, wenn nicht die herrliche Wissenschaft, die Chemie, ihm ein wenig zu Hilfe käme. In solchem Falle fragen wir einfach unser Jodfläschchen um Rath! Das ist da zuverlässiger als der wissensreichste Professor. Ein Tröpfchen Jod nämlich, auf das fragliche Objekt gebracht, kleidet sofort vorhandene Stärkekörnchen in herrlichstes Violettblau, so daß die Farbe der Röckchen alsbald und sicher ihren Mann verrathen, während Klebermehlkörnchen und die meisten anderen Stoffe einfach gelb erscheinen oder unverändert bleiben.

Fig. 92.

Am 10. März ergab sich dem neugierigen Blick das Bild der Fig. 92. Das ganze Korn war bedeutend gequollen; die Wurzelspitze dunkler von Stärkezellen

durchsetzt, ebenso die ganze äußere Zone des Keimlings. Ein außerordentlich zartes, noch nicht briefpapierdünnes Schnittobjekt wurde ins Sonnenlicht gebracht und da untersucht. Hier erglühte die blaue Farbe der Zellen (ohne Jod) intensiver und an der Spitze der Samenläppchen erschien ein schwacher Hauch hellgrün: ein Zeichen, daß unter Einwirkung des Sonnenlichtes sich schon einige Chlorophyllkörnchen bilden konnten. Im Keimling selbst war eine Zunahme von Zellen erfolgt, indem sich schon vorhandene Zellen theilten, wie wir es später genauer kennen lernen werden, das Keimlingskörperchen sich infolge dessen in die Länge reckte. Zugleich aber begann im Inneren der noch geschlossenen Samenschale eine Aufnahme der Reservenährstoffe, die durch Wasserquellung und den vor sich gehenden chemischen Prozeß flüssig, also für den Keimling durch dessen Epidermiszellen auffangbar, verschluckbar wurden. Das junge Pflanzenwesen ist aus seinem todtenähnlichen Schlummer — ganz wie das vertrocknete Räderthierchen — erwacht und nimmt jetzt, halb noch im Traum, die erste Nahrung zu sich, um sich Kraft zum Durchbrechen seiner Eischale, seines Särgchens, zum Auferstehen aus dunkler Erde zum Licht zu verschaffen!

Fig. 93.

Am 14. März, Abends, nach viertägigem Ungestörtsein, nehmen wir wieder ein Körnchen aus der Erde des Kästchens und untersuchen es, gespannt, was es nun in den letzten Tagen gemacht. Hurrah! (Fig. 93) der Keimling hat die erweichte Hülle gesprengt; neugierig, etwas blöde, guckt er aus seinem alten Bettchen heraus, aber nicht mit dem Kopf, sondern mit den Beinchen, dem Wurzeltheil. Die Samenschale, deren Zellen nicht mehr deutlich sichtbar, legt sich mehr an den noch zusammengekrümmten Theil an, da die Zwischenschichte des Klebermehls immer mehr aufgezehrt wird. Das Wurzelköpfchen ist noch völlig glatt und weißlich. Liegt nun in der Erde das Samenkörnchen so, daß der gesprengte Theil der Samenhülle nach oben sieht, so ist das Wurzelköpfchen etwas ärgerlich darüber und behauptet „Pech“ gehabt zu haben. Aber es findet sich mit gutem Humor in die ihm dadurch auferlegte Arbeit, nämlich sein Beinchen nicht gerade in die Höhe fortzustrecken, da es ja sonst statt in die Erde, bald in die Luft ragen würde, sondern es krümmt sich, wachsend, im Bogen so nach abwärts, daß dadurch das Samenkörnchen in die richtige Lage kommt, also nicht mehr auf dem Kopfe steht, — es vollendet langsam seinen Purzelbaum! Wie wir sehen, ist auch unserem jungen Salpiglossiskind dieser nicht erspart, denn es hat sich schon gekrümmt dazu.

Fig. 94.

Am folgenden Tag, den 15. März, am Tage Isabella, was sehen wir da? Wie merkwürdig! An dem förmlich natterkopfartig verdickten Wurzelende (Fig. 94) sind nach allen Richtungen wasserhelle feine Härchen hervorgewachsen, ein Zeichen, daß das Wurzelendchen jetzt seine richtige

Lage im Erdreich angenommen hat und daran denkt, durch zarte, ausgestreckte Aermchen sich daran zu befestigen. Sein Wachsthum soll vorläufig hauptsächlich den noch eingehüllten Keimblättchen nach aufwärts gelten, um aus Grabesnacht zum Licht vorzudringen. Und so geschah es auch.

Fig. 95.

Am 16. März hatte sich das Stengelchen verdickt und etwas gestreckt, die haarfeinen Nebenwürzelchen aber sich vermehrt und verlängert. Ein solches Nebenwürzelchen müssen wir uns heute näher betrachten (Fig. 95). Da sehen wir es vergrößert, als ein glasheller, schlauchartiger Auswuchs einer Zelle der Epidermis des Wurzelköpfchens. Es ist noch keine eigentliche Ernährungswurzel, oder Nebenwurzel, denn dazu fehlen ihm die inneren Leitbündel; es ist vielmehr bloß eine langgezogene Zelle, die jedoch die Fähigkeit besitzt, Wasser aus der Erde aufzunehmen und den benachbarten Zellen zuzuführen. Auf den ersten Blick erscheint uns dies Wurzelhaar als ein starres, todtes Ding; beobachten wir es aber scharf unter starker Vergrößerung und richtiger Beleuchtung, so eröffnet sich unserem staunenden Auge der Beweis, daß dies elende Pflanzenkindchen thatsächlich ein lebendes Wesen ist. Wir sehen da in dem langen durchsichtigen Raum der Zelle in lautloser, ich möchte sagen feierlicher Bewegung, langsam, ganze Züge von verschwindend kleinen farblosen Protoplasmakörperchen vorbeigleiten; bald einzeln, bald in Gruppen vereint und zwar treten sie auf der einen Seite der Epidermiszelle aus der Hauptwurzel heraus, durchlaufen in der Richtung des Pfeiles den langen Schlauch, längs der Zellwand, schwenken, in der Spitze angekommen, mit der „Tete“ rechts ab und kehren auf der anderen Seite würdevoll wieder zurück. Das ist aber kein rhytmisches, tolles Vorwärtstanzen und Kugeln, wie in der Riemenzelle der Raulquappe, sondern ein stetes, bedächtiges Vorbeiziehen, ganz dem stillen, würdigen und ausdauernden Charakter der Pflanze entsprechend. Man nennt dieses Strömen der Protoplasmenkörner im Zellsaft „Rotation“, welche offenbar beim Strecken der Zelle, bei deren Theilung ꝛc., was wir unten näher betrachten wollen, ihre bestimmte Bedeutung hat. Brachte ich während der Beobachtung den noch lebenden Keimling — am todten hört sofort die Bewegung auf — ins warme Sonnenlicht, so erfolgte die Rotation weit lebhafter, nicht aber infolge des Lichtes, sondern der Wärme, denn auch durch Erwärmen des Objektträgers am Instrument, konnte ich die Rotation, ohne Sonne, beschleunigen.

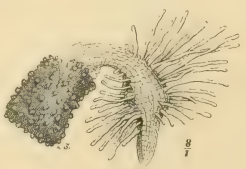


Fig. 96.

Am 17. März hatte sich das Wurzelende der Pflänzchen, ohne ein bedeutendes Längenwachsthum zu zeigen, ums 3—4fache verdickt und die zahlreichen Wurzelhaare erreichten in natürlicher Größe schon eine Länge von 2 Millimetern. Wenn wir heute den ganzen Keim von Außen, undurchschnitten, betrachten (Fig. 96), erscheint die Samenschale stark geschwunden,

deren Zellen sind durchweicht, schon durchsichtig und die in der Höhlung steckenden Keimblättchen haben fast sämmtliches Eiweiß aufgezehrt. Die gute alte Haut ist, — etwas prosaisch ausgedrückt, — zum leeren Futterbeutel geworden! Ich bemerke, daß das heutige Bild der Fig. 96 nicht mehr im bisherigen Maßstab, sondern in einem weniger großen gezeichnet ist (S. Bruchtheil), was bei fortschreitendem Wachsthum, soll das mikroskopische Bild nicht riesige Dimensionen annehmen, fortgesetzt werden muß. Auch heute zeigt sich die Rotation der Wurzelhaare lebhaft. Versuche ergaben mir, daß sie jedoch bei einer Erwärmung von 35 bis 40° R. anfing, sich stark zu verlangsamen und bei höheren Graden ganz aufhörte, da hierdurch der zarte Keim getödtet wurde.

Fig. 97.

Am 19. März hatten sich die Wurzelhärchen immer massenhafter bis gegen die Wurzelspitze entwickelt und der Hals der Wurzel zeigte sich in die Länge gereckt. Die alte Samenschale zieht sich immer mehr cylindrisch zusammen und zwischen ihr und den Kotyledonen quillt ein Restchen von Eiweiß heraus, wie ich beobachtete, meist auf einer Seite mehr. Am heutigen Tage hatten die meisten der Samenkörnchen die Erddecke durchbrochen und streckten neugierig die mit dem Mützchen noch bekleideten Köpfchen ans Licht. Am 22. März stand das junge, stark in die Länge gewachsene Stengelchen schon aufrecht (Fig. 97). Die Wurzelspitze, an der sich Vegetationspunkt und Wurzelhäubchen — Dinge, die wir noch näher kennen lernen werden — zeigten, hatte sich verlängert, war spitzer geworden, um leichter nach abwärts vordringen zu können. Bei diesem Abwärtswachsen wurden nun durch Neubildung die Wurzelhaare stets von neuem gegen die Spitze vorgerückt, während die alten über ihnen stehenden, als unbrauchbar, abgestoßen wurden. Die Samenlappen hatten sich bis auf ihre Spitzen aus der geschrumpften, vertrockneten Samenhülle geschoben, die Zellen im Schaft des Stengelchens erschienen weit langgestreckter, in seinem oberen Theil schon chlorophyllhaltig, während die Wurzelzellen mehr quadratisch, hellgrau, ganz in der Spitze gelblich erschienen.

Während der Untersuchung fiel heute ein freundlicher Frühlingsstrahl zum Fenster herein — die Nacht vorher hatte ja den Frühlingsanfang gebracht! Ihn zu begrüßen, warf plötzlich mein Pflänzchen fröhlich sein Mützchen ab und leise, leise öffneten sich die beiden grünen Blättchen, breiteten wie dankend ihre Arme gegen das goldene Sonnenlicht, deren Strahlen durstig in sich einsaugend, die ersten Wonnen des Daseins an ihrem Auferstehungstag zu feiern.

Somit wäre der Schleier des geheimen Keimungsvorganges vor unseren Augen etwas gelichtet. Aber wir wollen das Pflanzenkind noch nicht hinaus ins

Leben treten lassen, ohne es noch einmal und zwar am 28. März in seinen einzelnen Theilen genau zu betrachten. Da sehen wir es, in Fig. 98 I, als kleines stolzes Ding stehen, sich nach freier Gartenluft sehnend, die ihm auch bald zutheil werden soll. Untersuchen wir etwa in der Gegend bei a der Fig. 98 I den Längsschnitt der Zellen, so stellt sich dieser schon sehr hübsch, in derselben Fig. als II, dar. Die Zellen enthalten je ihren Zellkern und eine Menge von Chlorophyllkörnchen, die unter Einwirkung des Lichtes sich bildeten und dem jungen Pflänzchen bis fast zum Fuß ein grünes Kleidchen anlegten. Ein Querschnitt bei a stellt Fig. 98 III dar. Es ist eine niedlich in Zellengruppen eingetheilte Kreisfläche, die zwar eine scharfe Sonderung der verschiedenen Funktionszellen noch nicht erkennen läßt; im Centrum der Fläche haben sich aber schon die dunkeln, als Saftleitzellen fungirenden Spiralzellenbündel gebildet, deren einzelne Zellenform, von der Seite gesehen, den Anblick der Fig. 98 IV gewährt. Durchschneiden wir eine Zelle, z. B. der Fig. 98 II, im Wasser, so tritt der Inhalt als Körnchen zitternd und bebend heraus und schwimmt, als längere Zeit noch bewegliche Molekülenmasse, in großer Unruhe umher. Bringt man auf eine ganze solche Zelle ein Tröpfchen Spiritus, so zieht sich sofort der ganze Zellinhalt zu einem Klumpen zusammen und die Zelle ist todt. —

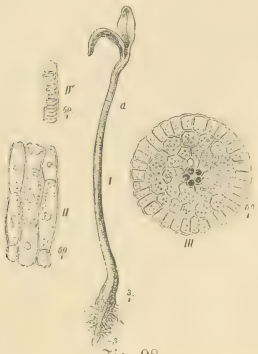


Fig. 98.

Doch bei der hohen Wichtigkeit der Pflanzenzelle, aus der sich uns ja jede Blume, jede Frucht, der gewaltige Baum aufbaut, dürfen wir sie hier nicht so obenhin behandeln: sie ist eines der wichtigsten Mitglieder der kleinen Wunderwelt des Gartens, ein kleines Arbeitszimmer, eine Werkstätte, aus der Erstaunliches hervorgeht. Deshalb müssen wir ihr unbedingt noch etwas nähere Aufmerksamkeit schenken. Zuvor aber dürfte es unsere Leser noch interessiren, zu erfahren, wie sich die Samen derjenigen unserer Gartenpflanzen beim Keimen verhalten, denen Mutter Natur als erste Wegzehrung kein Sameneiweiß, sondern andere Stoffe zugetheilt hatte. Wie wir oben gehört haben, bestehen die Reservenährstoffe in manchen Samen aus einer öligen Substanz und wir haben wohl alle diese Thatsache oft schon während des Winters an unseren papierenen Samenbeutelchen durch kleine Fettflecken zu erkennen vermocht, wie z. B. beim Stiefmütterchen. Der erste Liebling unseres Gemüsegärtchens, dessen rasches Keimen wir gewiß schon oft bewunderten, ist das Radieschen. Eben dieses entnimmt beim Keimvorgang seinem Samenkorn die Nahrung hauptsächlich in Form von Tröpfchen fetten Oeles. Durchschneiden wir ein ganz trockenes Radieskörnchen, so finden wir daran eigentlich nur Samenschale und den zweilappigen Keim mit Wurzelspitzchen. Bringen

wir ein ganz winziges Schnittchen des äußeren Randes eines Samenläppchens unter das Mikroskop (Fig. 99a), so sehen wir an seiner äußeren Hautschichte eine Menge goldgelber Tröpfchen hängen. Diese sind das fette Oel, der Reservenährstoff des Keimlings, welcher durch besondere Auf=saugezellen der Kotyledonen aufgenommen und zum ersten Wachsthum verwendet wird. Dieses Oel liegt oder schwimmt also nicht frei unter der Samenschale, sondern ist, wie wir sehen, fürsorglich aufbewahrt. Von dem richtigen Vorhanden=sein gerade dieses Nährstoffes hängt das rasche Keimen und das erste Gedeihen des jungen Pflänzchens ab. Unreifer Same, der zwar einen völlig ausgebideten Keim enthalten kann, wird deshalb nicht, oder nur schlecht keimen können, weil er keinen, oder nur wenigen, oder schlechten Reservenährstoff ent=hält. Beispielsweise würde also recht fetter Radieschensamen, der bei Druck starke Oelflecke auf Papier hinterläßt, — vorausgesetzt, daß er nicht zu alt ist, — der beste sein. Zögen wir dem Samenkörnchen die Haut ab, so würde es zwar zu keimen versuchen, aber bald sterben müssen, weil wir ihm dadurch den „Futtersack" genommen hätten. Gewiß wird es den freundlichen Leser interessiren, daß es in diesem Falle nicht unmöglich wäre, das am Hungertuch nagende Keimchen zu retten, ja zum befriedigenden Wachsthum zu bringen, wenn man es mit genau dem ihm fehlenden Reservenährstoff künstlich — durch Auftragen — füttert, wie angestellte Versuche gezeigt haben.

Fig. 99.

Das wäre für die Praxis allerdings eine schlimme Geschichte, wenn der vielbeschäftigte Gärtner des Morgens mit dem Fläschchen „Radiesöl" und natürlich mit Pinsel und Lupe bewaffnet, die Beete „abpatrouilliren" müßte, um die hungernden einzelnen Samenkörnchen zu besuchen und wie junge Vögelchen aufzupäppeln! Gottlob nimmt Mutter Natur uns solche „Kunstgärtnerei" durch einfachere, weisere Einrich=tungen ab. Die Ernährung durch Oel scheint gerade beim Radieschen intensiv zu wirken, denn, nachdem etwa am dritten Tag (Fig. 99b) durch Aufquellen die Samenschale geplatzt ist, wird sie, als Sitz des Oeles, eifrig vollends ausgesaugt und schon am fünften Tag (Fig. 99c) als leeres Säckchen abgeworfen. Das Oel ist aber damit noch nicht völlig aufgebraucht, wenn ich so sagen darf, verdaut, sondern wird nach wie vor in den Samenlappen solange zur Ernährung verwendet, bis etwa am siebenten Tage (Fig. 99d) das Würzelchen soweit gediehen ist, um mit der Spitze Wasser und gelöste Nahrung aus dem Boden ziehen zu können und zwischen den Keimlappen die nun zum Athmen nöthigen Mittelblättchen zu bilden. Sobald dies geschehen ist, steht nichts im Wege — falls der gestrenge Herr Erdfloh es erlaubt; wir werden den Bösewicht kennen lernen —, daß sich an der Krümmung des Würzelchens das Stengelchen verdickt, rundet, dann schwillt und bald ein reizendes rosenrothes Radieschen des Tages harrt, an dem die freundliche Hand

der Pflegerin es auszieht, um es als erstes „Gemüse“ aus dem Gärtchen zu Aller Freude auf den Tisch zu bringen.

Aber wo steckte nun im Samen das Oel, die erste Kindernahrung unseres Radieschens? Das war in allerliebsten Oelkrügchen hübsch sorgsam aufbewahrt und bitte ich den Leser sich einmal Fig. 99e zu betrachten. Diese stellt ein winziges Stückchen der röthlichgelben Samenschale in perspectivischer Ansicht im Verticalschnitt dar. Wir sehen, sie ist zweischichtig, trägt oben als äußere harte Haut platte Zellenlagen, während unten eine Menge länglichrunder Zellen liegen. Diese sind die Oelkrügchen, aus denen sich bei Druck je ein Tröpfchen dicken Oeles entleert. Beim trocknen Samenkorn ist die Struktur der Schale sehr schwierig zu erkennen, weit leichter, wenn sie aufgequollen oder gar entleert, beiseite geworfen wurde. Dann ist sie fast durchsichtig und das Mikroskop weist sogar in manchen Krügchen noch Oelreste genug nach: ein Zeichen wie die gute Mutter Natur ihre Kindlein mehr als zu sättigen versteht. Solche Samenschalen mit ihren Anstandsrestchen geben dann noch gelegentlich ein Dessert für Madame Assel oder Freund Regenwurm, wenn sie ihre Nachtpromenade durch das junge Radieschenfeld nehmen.

Nun wird mancher Gartenfreund sich vielleicht sagen: „Ja, es giebt aber sicher im Allgemeinen doch nur wenig Samen, deren Reservenährstoff aus Oelen besteht; unser Salat- und sonstiges Oel wäre sonst wohlfeiler. Es wird auch wohl Samen geben, die weder Eiweiß noch Oel besitzen und doch lustig keimen.“ Was ersteres betrifft, so ist diese Sicherheit nur scheinbar, denn in Wahrheit enthalten $^9/_{10}$ aller Samen fettes Oel; die meisten davon sind aber so klein, daß ihre Oelverwerthung praktisch ausgeschlossen ist, oder das gewonnene Oel hätte derartige chemische Beimischungen — erinnern wir uns an Ricinus-, Sesamöl ꝛc. —, daß es kaum möglich wäre, es als menschliches Nahrungsmittel zu verwerthen. Aber, wie viele und darunter nützliche Thiere verdanken ihre Erhaltung im Winter solchen und anderen Reservenährstoffen!

Die zweite Annahme bezüglich des lustig Keimens ohne Eiweiß und Oel ist, wie wir ja schon andeuteten, ganz richtig; ja, unsere Hauptnahrungsmittel — das tägliche Brot — bestehen in der Hauptsache in solchen Samenreservenährstoffen, welche in der Regel keines von beiden enthalten, vielmehr hauptsächlich Stärkemehl, freilich öfter auch mit Aleuronbeimischungen, wie bei unseren Getreidearten, bei unseren Hülsenfrüchten. Da befinden sich zwischen Samenschale und Keimling oft gar keine Reservenährstoffe, sondern die Natur hat sie schon von vornherein in die Samenlappen, also in die Kotyledonen gelegt.

Betrachten wir einmal das Samenkorn eines unserer Lieblingsgemüse, der Erbse. Dieses hat eine kugelähnliche Form, glatte oder gerunzelte, gelbe oder grünliche Schale und direkt unter dieser liegen die zwei dicken, halbkugeligen, schon getrennten Samenlappen. Schon an der oberflächlichen Haut läßt sich der Keimpunkt ziemlich deutlich wahrnehmen. Es ist also hier weder wie bei Salpiglossis

eine Eiweißschicht, noch wie beim Radieschen ein Oellager vorhanden, dagegen strotzen die Zellen der Kotyledonen von Stärkekörnern und von spärlichen, zwischen ihnen eingelagerten, sehr kleinen Aleuronkörnchen. Fig. 100a stellt ein Samenkorn der Erbse „Telephon“ dar, eine jener großen, grünlichen, delicaten Erbsensorten, die indessen nur im frischen, unreifen Zustande werthvoll sind. Schneiden wir dieses durch und entnehmen ein Partikelchen aus einem der Kotyledonen, so zeigen sich schon bei 100facher Vergrößerung die verhältnißmäßig großen Zellen mit den Stärkemehlkörnern (Fig. 100b), die in unregelmäßiger Anzahl und in verschiedener Größe darin eingelagert sind; zwischen ihnen die winzigen Klebermehlkörperchen. Letztere sind gelblich, während die Stärke fast durchscheinend weiß aussieht. Eine einzige Erbse enthält allein an Stärkekörnern viele Hunderttausende, die beim Keimungsprozeß flüssig werden und bei genügender Feuchtigkeit einzig und allein ausreichen, ein ganz stattliches Pflänzchen, mit Stengel und grünen Blättchen aufzubauen, ohne auch nur mit einem Stäubchen Erde noch in Berührung gekommen zu sein. Den Beweis wird der Leser in Folgendem finden.

Fig. 100.

Bringe ich eine Erbse, etwa im wohltemperirten Winterwohnzimmer auf einen Teller, dessen Boden schwach mit reinem Wasser bedeckt ist und überlasse solche sich vollständig selbst, vielleicht auf dem Blumentisch am Fenster, so wird sie in kürzester Frist aufquellen. Daran sind die Zellen mit ihren Stärkekörnchen schuld, die bedeutend Wasser aufschlucken und es mit großer Gewalt festhalten. Diese Gewalt der harmlosen Erbsen ist der Hausfrau wohlbekannt, wenn sie, eingeweicht, über Nacht ihr den schweren Deckel des Gefäßes heben und der Anatom verwendet bekanntlich die enorme Kraft dieses stärkereichen Samens dazu, die so fest zusammengefügten Knochentheile eines Schädels mit Gewalt in den Nähten zu sprengen! —

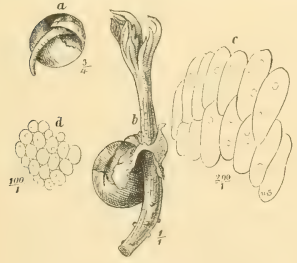


Fig. 101.

Bald wird auf unserem Teller die pralle Haut der Erbse ein Rißchen bekommen; am zweiten Tag guckt wohl schon neugierig ein weißes Spitzchen heraus und am dritten Tage haben wir das Bild der Fig. 101a. Das Wurzelspitzchen hat sich gekrümmt, in kräftiger Form herausgeschoben.

Aber, was ist das! über der Basis dieser Wurzelspitze ist die Haut auch geplatzt! dort kommen wohl die Samenlappen schon heraus? Die Samenlappen, das ist gerade hier das Merkwürdige, kommen, liegt die Erbse in richtiger Lage in der Erde, nicht mehr ans Licht; nicht wie bei Salpiglossis oder Radies; sie bleiben für immer unten, thun dort ihre Pflicht als Nährmutter und schicken nur ihr schlankes Töchterlein, als zartes, weißes Stengelchen hinauf.

Dies zeigt auch unser Wasserkeim, etwa am achten Tage ganz deutlich (Fig. 101b). Nun interessirt es uns aber, zu wissen, woraus denn eigentlich das Wurzelspitzchen, das da so keck herausgewachsen, besteht. Schon am dritten Tag haben wir deshalb in einem kleinen Längsschnittchen die Wurzelspitze (natürlich eines zweiten Erbsenkeimlings) untersucht und darin längliche, ganz wasserhelle Zellen (Fig. 101c) gefunden; im Querschnitt sehen diese Zellen fast kreisrund aus (Fig. 101d). Darin fanden sich aber durchaus keine Stärkekörnchen mehr, sondern nur ein Zellsaft mit einzelnen ganz hellen Protoplasmenkörperchen, die in der lebenden Zelle auch hier ihren jugendlichen Ringelreihen, die Rotation, aufführten. Also in der kurzen Zeit von drei Tagen, ja schon früher, haben wenige Tröpfchen Wasser es vermocht, aus der vertrockneten Erbse, die todt in der Schieblade lag, einen Schauplatz von Leben und Belebtsein hervorzuzaubern, auf dem sich Tausende von beweglichen organischen Körperchen tummeln, an dem alles sich reckt, streckt und wächst! Ließen wir nun das Wurzelendchen auf dem Teller, der natürlich sein Wasser immer erneuert erhielt, ruhig fortwachsen, so streckte es sich wohl 6 Centimeter und länger aus, ohne, wie Salpiglossis, sogenannte Wurzelhaare, oder Nebenwurzeln zu treiben. Da es nun, wie ich annehmen darf, in dem Wunsch unserer Leser liegt, die Intelligenz und Energie solch' zarten, jungen Pflanzenwesens auf die Probe zu stellen: zu sehen, wie das schwache Wesen sich in Nöthen benimmt, so schnitt ich ihm am fünften Tag mit ebenso hartherzigem, als scharfem Messer die Wurzelspitze ab, wie dies Fig. 101b zeigt. „Ja, nun ist durch diese Heldenthat das arme Ding gewiß gestorben"! werden manche der gefühlvollen Leserinnen denken.

Fig. 102.

Mit nichten! das sah ich voraus, denn die Natur legt selbst in den nichtigsten Keim eine Thatkraft, eine Selbständigkeit, die uns wahrhaft in Erstaunen setzen muß. Der arme, zarte Erbsenkeim, dem der Anfang der späteren Pfahlwurzel, an welchem ihr Lebensnerv, der sogenannte Vegetationspunkt saß und später das zur Ernährung hochwichtige Wurzelhäubchen sitzen sollte, genommen war: er starb nicht! Bebend zwar, wie vom Wolf gescheuchte Schafe, entflohen aus den verwundeten Zellen Lebenskörnchen; aber die Zellen schlossen sich wieder aneinander und — o Wunder! statt eines neuen Pfahlwürzelchens brach am Stummel eine ganze Reihe Höckerchen hervor, die alle zu Nebenwürzelchen wurden, um später ihre Pflanze ohne Mühe ernähren und festhalten zu können.

Am zehnten Tage untersuchte ich die nur wenig geschwundenen Kotyledonen und fand in deren äußeren Zellen sowohl Stärkemehl als Kleber unverändert vor; nur die Zellwände schienen verdickt und aufgequollen, wahrscheinlich um den bald eintretenden Prozeß des Flüssigwerdens dieser Ernährungskörperchen vorzubereiten.

Am zwölften Keimtage war unsere Erbse zu einem ganz stattlichen Pflänzchen von 7 Centimetern Länge, mit nicht weniger als 7 Blättchen herangewachsen (Fig. 102). Die grünen Blättchen dehnten sich an dem auf dem Teller unterstützten Pflänzchen dem Lichte entgegen, athmeten und wuchsen; alle Nahrung wurde dabei einzig und allein mit Hilfe des Wassers den Keimlappen entnommen.

Bald wäre das Pflanzenkind im Erdboden fähig gewesen, zur Nahrungsaufnahme durch die Würzelchen überzugehen. Aber es sollte noch eine Probe bestehen, nämlich die, wie es sich verhalten würde, wenn man ihm statt des bisherigen reinen Wassers eine wässerige Lösung von künstlichem Dünger und zwar von Guano-Superphosphat, natürlich in ganz kleiner Dosis, vorsetzte. Diese Lösung enthielt ja Stoffe, die zur Pflanzenernährung im allgemeinen werthvoll sind, wie z. B. Stickstoff und Phosphorsäure, wenn, nebenbei bemerkt, die Erbse auch keine sehr stickstoffliebende Pflanze ist. Was trat ein? Von der Stunde an, in der das Pflänzchen mit seinen Würzelchen mit der Lösung in Berührung kam, wuchs es keine Linie mehr; es bemühte sich sichtlich der Lösung reines Wasser zu entziehen, kämpfte so 12 volle Tage, veränderte sich nicht; nur seine Blätter nahmen ein unnatürliches Dunkelblaugrün an; aber es starb auch nicht. Also der künstliche Dünger half in diesem Stadium nicht nur unserem Schützling nichts, sondern er hemmte sogar die Aufzehrung und Verwendung des noch vorhandenen Reservenährstoffes. Eine Mahnung, solchen jungen Pflänzchen nicht mit Unnatürlichem nachhelfen zu wollen; ihre Muttermilch ist die Gottesgabe Wasser, die sie aus der Feuchtigkeit des Erdreiches trinken.

Uebrigens machte ich dem Elend ein Ende. Das Erbsenkind wurde in den Frühlingsgarten verpflanzt; ich hatte die Freude, es sich langsam erholen zu sehen und es hätte gewiß einen leistungsfähigen Küchenlieferanten abgegeben, wenn dem fröhlich wachsenden Pflänzchen eines Tages nicht ein unerbittlich fallender Spaten den Todesstoß versetzt hätte. Auch Pflanzen haben ihre Schicksale! —

Doch nun ein wenig Zellengeschichten.

Wir haben in dem kurzen Verlauf unserer Pflanzenbetrachtung schon bei den niedersten Wasserpflänzchen verschiedene Zellen kennen gelernt und es ist wohl keiner unter unseren Lesern, der sich nicht im allgemeinen klar über den Begriff „Zelle“ wäre. Alle lebenden Wesen, auch wir, sind aus Zellen zusammengesetzt; es ist aber ein gewaltiger Unterschied zwischen dem Ding, das man thierische Zelle nennt und der Pflanzenzelle.

Jede Pflanze, sei es die lachende, zarte Sommerblume, die wie ein schöner Gedanke rasch entsteht, rasch dahingeht, sei es der Riesencoloß der Eiche, der, Zeiten und Stürmen trotzend, auf ein Jahrtausend seines Erdenlebens niederblickt, oder sei es das unsichtbare, elende Pünktchen, das zwischen Myriaden von Genossen sich als Gährpilzchen im kreisenden Weine tummelt — sie alle hat die Hand der Schöpfung aus Zellen gebildet: die Sommerblume aus vielen Hunderttausenden,

die Eiche aus ebensovielen Milliarden und das Gährpilzchen nur aus einer einzigen! Aber alle sind sie ähnlich, alle haben das Gemeinsame: sie leben oder lebten.

Freilich sind diese Zellen, oder Gehäuse, wennschon ähnlich, doch von ganz verschiedenen Formen; nicht nur entsprechend der Gattung der Pflanze, sondern hauptsächlich nach Art ihrer Bestimmung. So giebt es kugelrunde, glatte eckigrunde, würfelförmige, längliche, röhrenförmige u. s. w. Die allerwenigsten sind mit dem bloßen Auge wahrzunehmen, viele so klein, daß etwa 2000 nebeneinander gelegt, erst die Breite eines Centimeters ausmachten; eine große Zahl aber noch bedeutend kleiner. Doch giebt es auch Zellen z. B. bei der Binse und dergl. lufthaltigen Gewächsen, die mit unbewaffnetem Auge erkannt werden können.

Also auch hier kann es nur das Mikroskop sein, das uns ermöglicht in diese geheimnißvolle Kleinwelt einzudringen. Betrachten wir einmal eine einzelne Zelle näher. Aus dem blumenreichen Garten holen wir uns ein Stückchen des Stengels z. B. der Georgine. Diese hat ziemlich große Zellen, an denen wir den Bau unschwer erkennen und erklären können. Da sehen wir (Fig. 103) die Zelle als ein langgestrecktes, scheinbar hohles Ding, das von einer äußeren festen Haut (H) umgeben ist, im Innern aber einen flüssigen Inhalt (J) einschließt. Die Haut heißt Zellhaut, Zellwand, oder auch Zellmembran; der Inhalt einfach Zellinhalt.

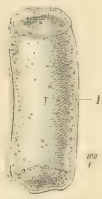


Fig. 103.

Bei den meisten Zellen, solange sie wenigstens leben, besteht letzterer aus dem sogenannten Protoplasma, welches wir uns als ein Gemische von Proteïnverbindungen (Eiweißsubstanzen) mit Wasser und von noch anderen nicht sichtbaren in ihm aufgelösten Stoffen erklären dürfen; aber auch fast unsichtbar kleine Kügelchen schwimmen oft darin, deren chemische Bestandtheile man nicht genau anzugeben weiß. Ist die Zelle nicht mehr thätig, also todt, so verschwindet daraus der Inhalt und an seine Stelle tritt oft Luft, wie bei vielen Holzzellen. Die Zellwände, die bei ihrem Entstehen aus dem Protoplasma hervorgegangen sind, bestehen aus einer organischen Substanz, der sogenannten Cellulose; das Material dazu liefern andere Kohlenhydrate (zu denen sie selbst gehört) aus der Pflanze, wie wir z. B. schon gesehen haben, Stärkemehl, Pflanzeneiweiß, fette Oele und dergl. Ihre Bestandtheile sind leicht verbrennlich, sonst aber sehr dauerhaft. Die Baumwolle, das Hollundermark sind z. B. reine Cellulose. Da nun jede Pflanze wächst und zwar außer in Breite hauptsächlich in die Länge, die Pflanze aber aus lauter Zellen zusammengesetzt ist, so kann das Wachsthum nur unter Betheiligung der Zellen vor sich gehen. Thatsächlich wächst denn auch die junge Zellhaut sowohl in der Fläche als auch in der Dicke, aus welchem Vorgang sich das Gesammtwachsthum der Pflanze erklärt.

Wir wollen uns von diesem Vorgang einmal selbst überzeugen. Kehren wir deshalb zu unserem Samenpflänzchen der Salpiglossis, Fig. 98[1] zurück, um daran

z. B. die Samenläppchen wachsen zu sehen. Wir bringen mit schonender Sorgfalt das ganze junge Pflänzchen, sammt Nährwasser seiner Wurzeln so unter das Instrument, daß wir es, ohne es zu tödten, eine gemessene Zeit in einem Stückchen der äußersten Spitze des Blättchens beobachten können. Diese Spitze stellt sich uns als Fig. 1041 dar. Alle diese Zellen, die wir hier sehen, müssen, soll das Samenläppchen auch nur ein winziges Theilchen wachsen, sich selbst in Länge und Breite ausdehnen, also größer werden, immer jedoch so, daß sie sich nicht gegenseitig stören, oder gar zerquetschen. Nun kann aber eine solche unendlich kleine, zarte Zelle, um bei ihren dünnen Wändchen noch Haltbarkeit zu besitzen, nur bis zu einem gewissen Grade wachsen. Diesem Umstande Rechnung tragend, hat die Weisheit der Natur hier als das einzig Richtige und Praktische angeordnet, daß, sobald die Zelle ihr bestimmtes Größenwachsthum erreicht hat, dieses innehält, die Zelle sich in ihrem Innern, durch Scheidewände, in Tochter- und diese wieder in Enkelzellen u. s. f. theilt, wobei die neu entstandenen jungen Zellen einfach wieder bis zur Größe der ursprünglichen Mutterzelle heranwachsen. So treiben sie das Spiel fort, wodurch das Gesammtwachsthum z. B. eines Blattes, das natürlich nicht zu gleicher Zeit auf allen Punkten in gleichem Grade stattfindet, einer ganzen Pflanze, leicht erklärlich wird. Beobachten wir einmal eine einzelne der großen, unter der Oberhaut liegenden Randzellen (Fig. 104 II). Still liegt sie da, mit ihrer Zellhaut, mit ihrem Protoplasma, in dem die Kügelchen und Klümpchen den bedächtigen Reigen aufführen: entweder einzeln, oder in Zügen, meist im Gänsemarsch, strömen sie längs des Zellrandes dahin, sich öfter zu Klumpen staunend, stehen sie zusammen, wie wenn sie etwas Wichtiges zu berathen hätten, um dann wieder in aller Ordnung auseinander zu gehen und ihren Rundgang ebenso bedächtig fortzusetzen. Doch halt! was machen sie jetzt? Ein keckes Ding schwimmt voraus und ihm folgen einzelne mitten durch die Arena. O und jetzt! eine ganze Reihe folgt ja nach, chassirt artig ohne Püffe und Stöße, mitten quer durch die Zelle und stellt sich dann in der Linie a b auf. Es fehlt nur ein feines Stimmchen: „Achtung, präsentirt das Gewehr!“ so fest steht die Wand — und ist's möglich! Die Kerlchen verwachsen wahrhaftig mit einander: eine Zellzwischenwand und damit ein neues Paar Tochterzellen sind fertig. Und ganz in derselben Weise erfolgt später die gleiche Geschichte in der Richtung c d. Wir haben also dann statt der alten, ursprünglichen Zelle vier neue! Aber diese Neubildung geschah nicht nur in unserer Zelle, sondern in den vielen Hunderten von Nebenzellen auf dieselbe Weise; freilich nicht in peinlich mathematischen Formen, sondern nach weisen Gesetzen der Nothwendigkeit, die ab- und zugiebt, die hier krumm, hier gerade, dort kurz und da

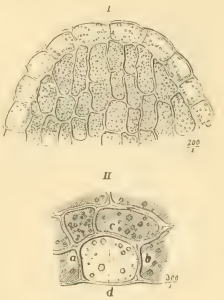


Fig. 104.

lang baut: nach natürlichen Constructionsgesetzen, die auch der Ingenieur, soll ihm das Werk gelingen, anwendet, wenn er die kunstvoll erdachten Brückenzellen in starrem und doch so elastischem Eisen über den Strom spannt. Ganz richtig zeichnen läßt sich dies Wachsthum der Zelle nicht, denn kaum hat sich die neue Zellwand gebildet, so dehnen sich unmerklich auch die neuen Tochterzellen in der Wachsthumsrichtung und verschieben ihre Grenzen: das Samenläppchen wächst!

Der freundliche Leser könnte sich nun denken, auf diese Weise müsse ja das Wachsthum sehr rasch und lustig vorwärtsschreiten. In Wirklichkeit geht es aber doch, speziell hier am Samenläppchen, höchst langsam und bedächtig. Der Vorgang, den wir soeben bei der einen Zelle beobachteten und der sich nach Stunden berechnet, brachte dem Blättchen blos eine Zunahme von etwa $^1/_{100}$ Millimeter, ein so winziges, in der Praxis unmeßbares Maßtheilchen, dessen Kleinheit wir erst ahnen, wenn wir einen Blick auf das Centimetermaß werfen, denn auch das geübteste Augenmaß leidet an der guten, alten menschlichen Schwäche — des Irrens!

## II.

### Das Wachsen und Leben der Pflanze. — Nährboden und Wurzelthätigkeit. — Assimilation. — Athmen. — Der Saftkreislauf.

„Vorüber wand'l ich am Gartenzaun:
Schon säumet mit Grün sich die Hecke,
Schon schwellen die Knospen so saftig braun,
Schon keimt's in der heimlichsten Ecke;
Die Primel, sie wärmt sich im sonnigen Schein,
Das Veilchen, es duftet am schattigen Rain,
Und alle die Pflänzchen, sie stimmen mit ein:
Wir feiern die fröhlichsten Ostern!" (K. Gerok.)

Ja, sie feiern einen fröhlichen Auferstehungstag, die Tausende von Keimchen, Hälmchen und Knospen in unserem Garten, mit jedem jungen Jahr und wir selbst feiern ihn, so oft uns ein neuer Frühling wiederkehrt, im Innern fröhlich mit. Dies Knospen, Grünen und Wachsen, unentwegt, in seiner wiederkehrenden stillen Treue, unbekümmert um die Stürme unseres Lebens, jener der Weltgeschichte, es ist für unser Gemüth ein besonders feierlicher, erhabener Vorgang. Und mit liebevollem Interesse verfolgen wir seinen Fortgang: wir freuen uns der ersten schüchternen Regungen des Pflanzenlebens, der stillen Arbeit unserer Pfleglinge vom ersten Blättchen an bis zur Blüthe- und Früchteentfaltung. Allein diesem, seiner Förderung, durch angepaßte Pflege, gelten die meisten unserer Gartenbesuche und inmitten solchen Lebens und Webens der Pflanzenwelt fühlen wir uns heimisch und traulich.

Und welch' eine reiche Fülle von interessanten Dingen und Vorgängen eröffnet sich da dem liebevoll beobachtenden und forschenden Blick; sie sind so zahllos

und wunderbar, daß die schwache Feder auch hoher Begeisterung sie nie erschöpfend zu schildern vermag. Was ich deshalb hier, auf dem kleinen Raume dem freundlichen Leser vorzuführen versuche, ist ein flüchtiges Streifen durch den ewig blühenden Garten der Schönheiten und Wunder pflanzlichen Daseins. –

Wir haben das weise und wunderbare Wachsthum der Pflanzenzelle schon kennen gelernt; das Zunehmen und Gedeihen unserer Gartenpflanzen ist daraus aber noch nicht völlig zu erklären. Beobachten wir z. B. das Zunehmen, Höherwerden einer jungen Blumenpflanze, so ist uns bekannt, daß wir uns dies Wachsen, hier besonders das Längenwachsthum, nur dadurch zu erklären vermögen, daß sich eben die vorhandenen, ungezählten Zellen theilen und die einzelnen dadurch entstandenen Fächerchen sich wieder ausdehnen, wieder theilen u. s. f. Beim Keimling haben wir gesehen, daß dies Zunehmen oder Wachsen an allen seinen Theilen geschieht; natürlich aber nicht überall gleichmäßig stark, da er sonst ebenso dick als lang würde.

Dieses allgemeine Fortwachsen fällt im späteren Leben der Pflanze fort und besitzen hier die wachsenden Theile, z. B. die Stengel in der Regel nur einen Punkt oder eine beschränkte Gegend, in der das Wachsthum, d. h. Zellenwachsthum, stattfindet. Diesen Punkt nennt man bei allen Gewächsen und Gewächstheilen den „Vegetationspunkt“. Er liegt allgemein an der Spitze der zu verlängernden Theile, also hauptsächlich an Stengel- und Wurzelspitzen und rückt mit dem ihm eigenthümlichen „Theilungsgewebe“ (Meristem) während des Wachsens stets vor, während die Zellenpartien hinter ihm, nach und nach in sogenannte „Dauergewebe“ übergehen. Aber die Anordnung dieser Theilungsgewebe ist keine ganz gleichartige, vielmehr geschieht sie in dreierlei Schichtungen, um zu ermöglichen, daß ein Theil der Zellen fernerhin, trotz ihres Uebergangs in die Form von Dauergewebe die Fähigkeit behält, sich in kleinerem Maßstabe durch Theilung auszudehnen, z. B. zum Verdicken des Stengels oder Stammes.

Bei den Holzgewächsen, z. B. bei unseren Obstbäumen, bleibt denn auch stets eine besondere Schicht, obschon von Dauergeweben umschlossen, wachsthumsfähig. Sie heißt die Cambiumschicht, von der wir später noch hören werden.

Fig. 105.

Bei krautartigen und bei Holzpflanzen bezeichnen wir gewöhnlich die Vegetationsspitze mit dem Namen „Knospe“ oder „Auge“; dieselbe muß natürlich überall da sich entwickeln, wo ein neuer Arm, also etwa ein Nebenästchen, Schoß, Trieb und dergl. entstehen soll.

Der Vegetationspunkt ist bis zum Abschluß des Wachsthums die ganze Lebensdauer vorhanden; bei Holzpflanzen also auch in der Winterruhe. So stellt uns Fig. 105 V. den Vegetationspunkt eines kleinen Holztriebs der Birne während des Winters vor; er liegt hier sicher und warm gebettet, im Winterhäuschen, einer Art Zelt aus zarten Wollhaaren, das zudem mit Knospenschuppen

bedeckt ist, durch die ihm kein Frost zu schaden vermag. Die erwähnte Cambiumschicht, die ein Dickerwerden zuläßt, ist auch bei den Wurzeln der Holzpflanzen vorhanden und da das Dickerwerden meist erst nach erfolgtem Längenwachsthum stattfindet, tritt bei der Beschaffenheit der weichen Dauerzellen häufig der Umstand ein, daß sich Wurzeln dann durch die seitliche Zellenausdehnung in ihrer Längenrichtung zusammenziehen, manchmal um ¼ kürzer werden! Ein Vorgang, den der staunende Uneingeweihte sich nicht zu erklären vermag.

Beim Wachsthum der Pflanze, das niemals willkürlich, sondern bei jeder Art und Gattung nach ganz genauem System, ich möchte sagen, nach ein für allemal aufgestellter Formel erfolgt, ist in den verschwindend kleinen Zellen und Zellenlagen des Vegetationspunktes eine ganz spätere Strecke des Stengels, mit allen Nebenaugen, Blättern u. s. w. schon in winziger Anordnung fertig vorhanden, oder zum mindesten vorgearbeitet. Natürlich selbst mit dem Mikroskop kaum genau kenntlich: das gewaltige spätere Blatt einer Musa, des Rhabarbers, ist darin zuerst ein ebenso kleines Höckerchen, wie das des Vergißmeinnichts oder der Myrthe. Diese Gegensätze zeigen uns schon, wie ungemein die Größe des Wachsthums und die damit verbundene Schnelligkeit desselben in der Pflanzenwelt variirt. Gerade betreffs der Schnelligkeit des Wachsens können wir Gegensätze täglich im Garten constatiren. Während eine Kürbisranke in verhältnißmäßig kurzer Zeit um mehrere Meter an Länge zunimmt, wächst im gleichen Zeitraume die Flechte am Stamm eines Obstbaumes noch nicht ¼ Millimeter!

Manche Pflanzen oder Pflanzentheile wachsen geradezu erstaunlich rasch. So sehen wir heute am Fuße unseres Compostlagers noch keine Idee eines Pflanzenlebens, morgen begrüßt uns daselbst eine Reihe hoher, schwarzer, häßlicher sogenannter Tintenschwämme; freilich sind sie übermorgen vielleicht schon in eine im Boden verschwindende Masse zerflossen. Uebrigens ist die Wachsthumsgeschwindigkeit in der Periode des Wachsens bei ein und derselben Pflanze durchaus nicht gleichmäßig und wer sich in dieser Beziehung zu forschen schon die Mühe gegeben hat, wird ganz interessante Bestätigungen gefunden haben.

Fig. 106.

Wollen wir uns davon spielend überzeugen, so können wir dies z. B. sehr hübsch an unseren Erbsenkeimen. Wir nehmen einen solchen, nachdem er vielleicht fünf Tage alt, bringen mit einem ganz spitzen Pinselchen, wie Fig. 106a zeigt, auf dem Wurzelendchen, am unteren Theil, mit Tusche eine Anzahl etwa 1 Millimeter gleichweit von einander entfernte Marken an. Nach wenigen Tagen untersuchen wir und werden dann deutlich dokumentirt finden, in welcher Weise (Fig. 106b) der Keim an seiner Wurzel weitergewachsen ist; wo die größte, wo die geringste, wo gar keine Längenzunahme stattfand. Wir werden dann auch sehen, daß die Wachsthumszunahme nicht constant blieb, sondern daß sie zuerst gering

anfing, sich dann vergrößerte, dann aber im Fortschreiten wieder nachließ. Diese Thatsache können wir bei allen wachsenden Pflanzentheilen wahrnehmen. Auf welchen bestimmten Ursachen dieses Verhalten wohl beruht? das will ich dem freundlichen Leser enthüllen — es weiß es Niemand!

Freilich läßt sich im allgemeinen eine Reihe von Umständen finden, die eine Wachsthumsgeschwindigkeit fördernd oder hemmend beeinflussen und jeder Trieb unserer Zwergbäumchen, jedes junge Aestchen unserer Ziersträucher könnten uns darin ihre Geschichte erzählen.

Fig. 107.

Betrachten wir einmal hier den jungen, eben im Verholzen begriffenen Pfirsichtrieb (Fig. 107), er soll uns an der Hand der Wachsthumsmarken seine Lebensgeschichte erzählen. „Ja, aber an ihm hatten wir ja gar keine Marken angebracht", wird mir der aufmerksame Leser einwerfen. Ganz richtig, allein dies war auch gar nicht nöthig; die gute Mutter Natur hat das sorgsam selbst besorgt. An allen beblätterten Stengeln können wir nämlich die Stellen, an denen die Blattstiele festsitzen, ganz beruhigt als richtige Marken ansehen, die schon im Vegetationspunkte nach Art unserer Pinselstriche angebracht waren. Der freundliche Leser kann nun selbst prüfen, ob hier beim Wachsthum das richtige Schema eingehalten wurde. Von Marke 1—3 (stets Fig. 107) begann das Wachsen langsam; von 3—4 machte es einen bedeutenden Sprung; von 4—5 nahm es fast ebenso bedeutend ab. Dann nahm es von 5—6 wieder etwas zu, von 6—7 wieder ab, ebenso von 7—8—9; dann aber nahm es wieder von 9—10 etwas zu, von 10—11 merklich ab, um schließlich von 11—12—13 stark abzunehmen. Würden wir diese Ab- und Zunahme hier graphisch darstellen, so gäbe sie nicht, wie sie nach der Regel sollte, eine Curve, sondern eine Schlangenlinie und daß solche möglich ist, muß einen bestimmten Grund in den vorhin erwähnten Einflüssen haben. Da uns nun die Erzählung des guten Pfirsichzweigchens wohl etwas zu lang und ich darf mit dem Leser ganz gewiß fürchten — etwas langweilig würde, so wollen wir nur die interessanten Beeinflussungen, die hier mitspielen konnten, im allgemeinen kennen lernen. Sie setzen uns dann in Stand, ungefähr die Leiden (dabei auch Freuden) unseres jungen Pfirsichstengels zu ahnen.

Es ist nämlich Thatsache, daß alle Pflanzen bei Beleuchtung, besonders durch direktes Sonnenlicht, langsamer wachsen, als bei Nacht, und in einer dunkeln Nacht selbst rascher, als bei hellem Mondschein. Je länger also die Tage sein werden, desto langsamer schreitet das Tageswachsen, überhaupt das Wachsen in dieser Periode fort. So wachsen unsere in dunkeln Keller gebrachten Topfpflanzen weit rascher als im Licht; es gehen dabei allerdings Veränderungen vor, die ein solch' krankhaftes Wachsen nicht wünschenswerth machen und die wir noch kennen lernen

werden. Ferner spielt die Temperatur der Luft eine gewichtige Rolle beim Fortschreiten des Wachsthums; sie macht sich aber durchaus nicht bei allen Pflanzen gleich geltend. So lassen sich fast für alle Pflanzengattungen besondere Temperaturnormen aufstellen, in denen ihr Wachsthum am günstigsten fortschreitet, deren Verminderung zu einer bedeutenden Kühle oder Erhöhung zu unzusagender Wärme das Wachsthum beeinträchtigt. Auch die Schwerkraft, z. B. der Blätter, schiefstehender Stengel, der Druck bei dicken Stengeln oder Hochstämmen auf die Unterpartien, der Druck der spannenden Rinde, große anhaltende Luftfeuchtigkeit oder Trockenheit und dann schließlich hauptsächlich die Feuchtigkeitsverhältnisse und der Grad der Nährstoffhaltigkeit des Bodens, worin die Pflanze wurzelt — alle diese Faktoren üben ihre günstigen oder ungünstigen Einflüsse auf das Wachsthum aus. Aber wir dürfen bei Betrachtung derartiger ungünstiger Einflüsse auf die Wachsthumsschnelligkeit nicht in den Irrthum verfallen, als müßten solche zugleich auch schädlich auf den ganzen Organismus wirken; das ist nur bedingt und in einzelnen Fällen, wie z. B. bei Kälte, völliger Trockenheit und dergl. der Fall.

Zum Leben bedarf die (chlorophyllführende) Pflanze vor allem Licht, Wasser, Sauerstoff, den wir schon früher kennen lernten und eine gewisse Höhe der Lufttemperatur. Tritt durch Nichtvorhandensein dieser oder noch anderer Bedingungen der Tod der Zellen ein, so muß die Pflanze unfehlbar sterben. Sonst durchläuft sie die ihr von der Natur bestimmte Lebensfrist. Diese kann bei manchen Pflanzen eine ungemein lange sein, die durch viele menschliche Generationen geht und wohl in Ausnahmsfällen tausend und mehr Jahre erreicht. Ja, der bekannte Affenbrotbaum in Senegambien kann nach wissenschaftlicher Berechnung und Schätzung, trotz seiner mäßigen Größe, ein Alter von 5—6000 Jahren erreichen!

Im allgemeinen gelten uns die Pflanzen im Garten als unbewegliche Wesen, deren freundliches Nicken, anmuthiges Schwanken, deren Blättergelispel nur durch äußeren Anstoß, durch Luftbewegungen hervorgerufen wird. Aber dennoch findet auch ein gewisses selbständiges Bewegen ihrer Theile, wenn auch in geringem Grade, beim Wachsen, statt. Dieses muß uns völlig natürlich und erklärbar erscheinen. Weit merkwürdiger muthet uns die Thatsache an, daß viele Pflanzen, ohne daß wir es ahnen, gewohnheitsmäßig gewisse Bewegungen ausführen und zwar so, wie wenn sie das Resultat vorangegangener Ueberlegung wären. Also auch die Pflanzenwelt unseres Gartens ist kein Reich starrer Bewegungslosigkeit: wenn hier auch der Fall nicht eintreten wird, daß irgend ein Pflanzenzögling — der Volvoxalge des Wassers ähnlich, — sich von der Stelle bewegt, um, je nach Laune, über Rabatten und Beete zu hüpfen und im Nachbargarten zu verschwinden, so treffen wir doch bei scharfem Beobachten auf Vorgänge in dieser Beziehung, die unser Erstaunen mit Recht herausfordern.

Wir haben da z. B. ein Beet Stangenbohnen gesäet; die Stangen stehen in Reih und Glied, die Keimlinge sind kräftig aufgegangen. Wer lehrt nun die

Triebe klettern? Wie gelangen die Triebe richtig zur Stange? — Um das zu ergründen, haben wir eine einzelne Bohne zwei Spannen weit von einem alleinstehenden Pfahle gesäet; sie ist aufgegangen und der Trieb stieg schon eine halbe Armlänge in die Luft. Aber leider gerade in entgegengesetzter Richtung, von der Stange weg. Er bildet mit seiner Spitze einen Bogen und hängt so, gekrümmt, wie traurig herab; er wird wohl auf der Erde weiterkriechen. — Wie wir aber am andern Morgen in den Garten treten, was war geschehen? Die junge Bohnenranke saß mit ihrer Spitze am Pfahl ganz fest und hatte schon eine Windung um denselben fertig. Sie mußte sich also etwa 50 Centimeter mit ihrer Spitze bis zum Pfahl fortbewegt haben! Wer hat sie angeheftet? Wir müssen das ergründen. Also die Bohne wird noch einmal vom Pfahl weggenommen, wieder in die alte Lage gebracht. Der Tag ist mild, aber trübe; wir holen uns ein Buch und halten auf dem nahen Gartenbänkchen, unter blühendem Flieder Wache. Eine gute Stunde vergeht; unsere gute Freundin bleibt wie mürrisch bewegungslos am Boden liegen. Also Geduld. Nach der zweiten Stunde — was war geschehen? das überhängende Ende der Ranke hat sich, wie ein Uhrzeiger, aber nicht nach rechts, sondern nach links herum, hier sogar noch etwas weiter vom Pfahl wegbewegt. Aber diese Bewegung geht leise, stetig fort, sie wird zum Kreisbogen. Die Spitze, wie magnetisch vom Pfahl angezogen, kommt diesem immer näher, wie eine auf dem Hintertheil stehende, verstohlen sich dem Aesculapstab nähernde Schlange! Als ein schwacher Sonnenstrahl auf der Sonnenuhr des Gartenhäuschens 3 Uhr zeigte, lehnte die kluge Bohne wieder wie hilfesuchend und vertrauend an ihren Pfahl und begann sofort ganz langsam, aber energisch eine Windung nach links. Durch ihre uhrzeigerartige Bewegung hatte sie ihre Stütze gesucht und gefunden. Ist dies nicht merkwürdig?! — So verhalten sich die meisten unserer Schlingpflanzen; aber eigenthümlicherweise liebt jede ihre ganz bestimmte Windungsrichtung. Während sich die Bohne stets nach links windet, haßt dies z. B. der schnellwachsende Hopfen und windet sich stets nach rechts; läßt auch davon nicht ab, wenn man ihn mit Gewalt zum Linkswinden zwingen will. Der Reiz zur Windung — hat erst die Pflanze eine Stütze gefunden — ist dann bei manchen Schlingpflanzen so stark, daß wir bei Berührung einer losen Ranke mit einer Stütze, z. B. bei der prächtigen Passiflora, fast sofort eine wahrnehmbare Bewegung constatiren können.

Oder beobachten wir einmal in unserem Rasen ein einzelnes Kleeblättchen. Wir werden dann nicht nur finden, daß es stets bemüht ist, seine Blattfläche gegen die Sonne auszubreiten, sondern auch, was noch eigenthümlicher, daß es unmerklich mit seinen Blättern auf- und niederklappt; dies aber so langsam, daß es zu einer Auf- oder Abbewegung wohl eine ganze Stunde braucht. Am Abend geht unser Kleeblättchen gar schlafen, sobald die Sonne am Horizont verschwindet und es legt sich dann, wie Fig. 108a zeigt, müde zusammen, während es am

Tag die Blättchen, wie Fig. 108b, ausgebreitet hielt. Etwas ganz Aehnliches werden wir später beim Blumenschlaf finden.

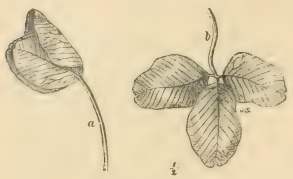


Fig. 108.

Oft sollten wir glauben, daß Pflanzen ein förmliches Nervensystem haben, ja förmlich nervös werden können. Stören wir z. B. die Ruhe eines Robinienzweiges durch plötzliches heftiges Aufklopfen mit einem Stöckchen, so werden sich die einzelnen Blättchen der gefiederten Blätter, wie unangenehm berührt, nach abwärts schlagen, um sich, nach Erholung von der Alteration, wieder aufzurichten. Dieselbe Stellung, nur noch in stärkerem Maße nach abwärts, nehmen diese Blätter unseres beliebten Parkbaumes bei ihrem Schlafen und vor ihrem Heimgang im Herbste ein. Von der bekannten Bewegung so vieler Pflanzen, mit der sie ihre Stengel in eine den Strahlen der Sonne parallel laufende Richtung zu bringen suchen, brauche ich meinen Lesern wohl kaum zu erzählen. Man nennt diese Bewegung bekanntlich den positiven Heliotropismus; ich will nur erwähnen, daß auch das Gegentheil davon im Garten beobachtet werden kann, z. B. bei der Ampelopsis, unserer beliebten wilden Rebe. Sie sucht mit den Spitzen ihrer Ranken sich von der Sonne abzuwenden, wie wenn sie sich ein wenig schämte oder empfindliche Augen hätte; ja unsere Kapuzinerkresse (Tropaeolum) ist so feinfühlend darin, daß sie dem Lichte zwar entgegenstrebt, bei intensivem Sonnenschein aber ihre Triebe abwendet, wie wenn sie unter ihren Blattschirmen dagegen Schutz suchen wolle.

Wir haben nun einige wenige Regungen der pflanzlichen Lebensthätigkeit im Garten beobachtet und wollen uns jetzt etwas in die wichtigste und Hauptlebensthätigkeit einer Pflanze, in ihre Ernährung durch die Wurzeln im Nährboden versenken, denn ohne sie: keine Zunahme, keine Stoffumwandlung, kein Leben.

Es spielt der Nährboden, unsere Gartenerde, die wir ja im ersten Abschnitte schon betrachtet haben, ihre Art, ihre Zusammensetzung eine unendlich wichtige Rolle im Leben und Gedeihen unserer Pflanzen. Nur aus den in ihr vorhandenen Stoffen vermag der Pflanzenleib sich aufzubauen, vorausgesetzt, daß er die bestimmten Materien überhaupt enthält, die allein tauglich sind, diesem Zweck zu entsprechen. Wenn wir uns nun fragen: was sind denn das eigentlich für Dinge, die als echte Nährstoffe der Pflanzenwelt gelten? so finden wir die Antwort darin, daß es nur Gase oder Flüssigkeiten sein können, denn nur solche vermag die Pflanze mit ihren Organen in sich aufzunehmen; zu nagen und knabbern an noch so nahrhafter Erde ist ihr nicht möglich.

Es müssen folgende Elemente vorhanden sein: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen. Diese Stoffe sind unentbehrlich zum Leben unserer gewöhnlichen Gartenpflanzen. Ihre chemischen Eigenschaften haben wir schon im ersten Abschnitt betrachtet. Im Gartenboden

müssen sie in Form bestimmter Verbindungen, tropfbarflüssig oder gasförmig, vorhanden sein, denn nur Wasser und darin gelöste Körper und Gase können von den Wurzeln aufgenommen werden. Aber selbst diese Verbindungen, wie sie von den Wurzeln aufgenommen werden, sind zur sofortigen Verwendung im Pflanzenkörper meist noch nicht geeignet; sie müssen dort zum großen Theil noch durch chemische Umwandlung erst eine Gestaltung annehmen, die sie zum vegetabilischen Stoff macht. Diese Umwandlung, die in der Regel alsbald nach Aufnahme in der Pflanze vor sich geht, nennt man „Assimilation", worüber wir Näheres noch später erfahren werden.

Aber nicht nur aus dem Boden, sondern auch aus der Luft, aus der Atmosphäre, nehmen unsere Gartenpflanzen Stoffe auf, wie z. B. die Kohlensäure, die in kleinen Mengen uns überall umschwebt. In dieser Form und im Wasser nimmt überhaupt die grüne Pflanze ihren Bedarf an Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff auf. Es muß uns dies seltsam erscheinen, wenn wir wissen, daß Pflanzen auch Kohlensäure ausscheiden und zwar besonders in der Dunkelheit. Es ändert dies aber nicht den außerordentlich wichtigen Kreislauf des Stoffs vom Pflanzen- zum Thierreich und zurück, der im Lichte dadurch entsteht, daß die grünen Pflanzen Sauerstoff ausathmen, die Thiere (auch nicht grüne Pflanzen wie wir später sehen werden) solchen einathmen, während die von diesen ausgeathmete Kohlensäure wieder zum Pflanzenreich zurückkehrt. Schon dadurch wird das Pflanzenreich für die Erhaltung thierischen Lebens höchst wichtig.

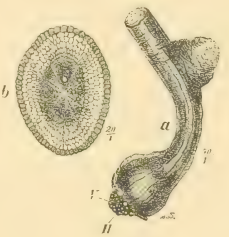


Fig. 109.

Doch mit welchen Werkzeugen der Wurzeln nimmt nun die Pflanze im Boden Nahrung auf? Betrachten wir einmal das Ende eines äußersten Faserwürzelchens vom Apfelbaum, Fig. 109a. Hier ist der Vegetationspunkt V von einer aus vielen Zellen bestehenden Haube H, der „Wurzelhaube", umgeben. Sie umschließt den Vegetationspunkt, der sich in der Erde fortwährend vorschiebt; wächst aber nicht mit ihm weiter, sondern stößt ihre Zellen stets wieder ab, um sich, verjüngend, neue zu bilden. Sie ist es, welche die flüssige Pflanzennahrung aufsaugt und den saftleitenden Bündeln der Wurzel zuführt. Unser vorliegendes Wurzelspitzchen scheint eben einen zweiten Vegetationspunkt mit Wurzelhaube für ein Nebenwürzelchen bilden zu wollen. Sehr häufig stehen — wie wir beim Salpiglossiskeim gesehen — wenige Millimeter hinter dem Vegetationspunkt Wurzelhaare, die, wie wir wissen, zur Wasseraufnahme geeignet sind. Das Wachsthum der Wurzeln geht wie das uns schon bekannte Längerwerden des Stengels vor sich. Fig. 109b zeigt den Querschnitt durch ein junges, etwa stecknadeldickes Würzelchen des Apfelbaumes. Dessen Zellwände sind äußerst fleischig. In der inneren Zone sehen wir als weiße Punkte die durchschnittenen Gefäßbündel, die bis zum Vegetations-

punkt reichen und die gelöste Wurzelnahrung nach oben leiten. Durchschneiden wir ein solches ganz dünnes Würzelchen der Länge nach durch die Mitte, so stellt sich das Bild des Schnitts als Fig. 110 dar. Wir sehen da die Rindenzellen, die Dauerzellen der Wurzel und in der Mitte wieder die Gefäßbündel, „Fibrovasalstrang" genannt.

Fig. 110.

Wenn wir die Gestaltung des ganzen Wurzelgebildes betrachten, so fällt uns an den meisten Pflanzen die mittlere, dickste, die sogenannte Pfahlwurzel auf; sie ist in der Regel die Verlängerung der Keimwurzel. An ihr stehen die Verzweigungen, die Seitenwurzeln und an diesen wieder Verästelungen, deren letzten Grad man mit „Faserwurzeln" bezeichnet. Oft aber wird die Pfahlwurzel von den Seitenwurzeln an Dicke und Länge übertroffen, wie bei allen flachwurzelnden Pflanzen. Interessant ist, daß die Seitenwurzeln niemals am Vegetationspunkt der Hauptwurzel, sondern viel weiter zurück entstehen; sie durchbrechen dabei die Rinde letzterer spaltförmig. Es giebt aber auch an sehr vielen Pflanzen Wurzeln, die nicht aus dem Wurzelgebilde, sondern aus Stamm, Stengel und anderen Theilen hervorwachsen. Dies ist z. B. auch bei der Zwiebel der Fall, wo die Würzelchen am unteren Stengelende aus einer hohlen Scheibe hervorbrechen. Man nennt solche Wurzeln insgesammt „Adventivwurzeln". Diese bilden sich z. B. mitunter an den unteren Theilen mit Erde bedeckter Baumstämme und verlocken dann zu der Annahme, man habe Hauptwurzeln vor sich. Ja diese Nebenwurzeln kommen sogar an manchen Blättern vor, wenn man sie als Stecklinge behandelt, d. h. als Pflanzenabschnitte in die Erde steckt, um sie, behufs Vermehrung, zum Bewurzeln zu bringen, was ja bekanntlich bei sehr vielen Gartenpflanzen thatsächlich gelingt.

Durch das stete Fortwachsen des ganzen Wurzelgebildes einer Pflanze im Boden wird die Thätigkeit desselben, im Ringe um die Pflanze herum, in immer neue, weitere Kreise getragen: es rücken die einzelnen saugenden Organe — wie eine Herde auf der Weide — das Erdreich absuchend, stets vor, während die dahinter liegenden Wurzelarme an ihrer Oberfläche verkorken. Es ist nun interessant, die Wirkungen einer solchen Menge von Wurzeln und Würzelchen auf den Gartenboden zu betrachten.

Wir haben schon früher gesehen, daß Thonboden die bedeutendste, Sandboden die geringste wasserhaltende Kraft besitzt. In jedem Boden werden aber durch die sogenannte Capillarität Wassertheilchen zurückgehalten, die wir selbst durch stärkstes Auspressen der Erdkrume nicht mehr entlocken können. Wenn nun die zarten Wurzeln dennoch imstande sind, solchem fast trockenen Boden Wassertheilchen zu entziehen, so müssen sie eine staunenswerthe Kraft entfalten können: Dies ist auch thatsächlich der Fall. Aber auch diese Kraft der tapferen Wurzeln geht nur bis zu einem gewissen Grad; reicht sie nicht mehr aus, so tritt Erschlaffung, das

Welken der Pflanze ein, das bei ausbleibender Wasserzufuhr in den Tod übergeht. Normale gesättigte Gartenerde enthält 46 % Wasser; sinkt dieser Procentsatz auf 12 %, so beginnt schon ein Theil unserer Pflanzen zu welken, besonders weiche Blattpflanzen, wie z. B. die Tabakarten, Nicotiana colossea u. a., sie erschlaffen; andere Gartenpflanzen, wie z. B. Iris germanica, die noch bei 1 % Wassergehalt stolz ihre Schwertblätter aufrecht hält, ertragen noch größere Trockenheit. Die wassersaugende Kraft der Wurzeln hängt aber auch von der Bodentemperatur ab: sinkt diese bis zu einem gewissen Grad, so können einzelne Pflanzen trotz allen Wasserreichthums der Erde das Sauggeschäft nicht mehr vornehmen, sie verdürsten, wenn man so sagen darf, angesichts des vollen Humpens.

So welkt z. B. unsere Gurke schon bei + 3° R. Bodentemperatur. Die Melone schon etwas früher. Ein Zeichen, wie sehr diese Pflanzen Bodenwärme verlangen. Unsere Kohlarten dagegen vermögen selbst bei ± 0° R. ihre Wurzelthätigkeit noch auszuüben. Außer so bedeutender Saugkraft kommt den Wurzeln in unseren Gartenbeeten die wichtige Fähigkeit zu, dem Boden Stoffe zu entreißen, die er — durch Absorptionsfähigkeit — herzugeben sich außerordentlich sträubt, die er so anzieht, daß er mit dergleichen Lösungen begossen, nur reines Wasser ablaufen läßt. Das zeigt sich z. B. bei Ammoniak, Natron, Kalk, Kali, Magnesia und dergl. Und schließlich ist es ein besonderer Triumph der Wurzelthätigkeit, ungelöste mineralische Stoffe, die in der Gartenerde schlummern, aufzulösen und wo für sich brauchbar zu machen. Die zarten Zasern der feinen Würzelchen sie dadurch imstande, die härtesten Steinpartikel zu zersetzen und zwar auf chemischem Wege, durch ein Ausathmen von Kohlensäure und eine nicht näher bekannte andere Säure. Wollen wir uns den Beweis hiervon verschaffen, so brauchen wir nur auf einer polirten Marmorplatte Samen, mineralliebender Pflanzen in einer feuchten Schicht, z. B. von Sand keimen zu lassen; die feinen Würzelchen des heranwachsenden Keimpflänzchens werden dann, um dem Hungertode nicht zu verfallen, auf der Platte ausgebreitet nach Nahrung suchen und durch ihren Säurenhauch sich solche lösen. Dabei wird ihr feines Bild, wie eine Aetzarbeit des Kupferstechers auf der Platte erscheinen und so der Nachwelt erhalten bleiben.

Aber nicht nur tüchtige und leistungsfähige Lieferanten sind die Wurzeln im Dienst der Ernährung ihrer Gartenpflanzen, sondern auch fürsorgende Haushälter. Wir haben schon von den in den Samenkörnern aufgespeicherten Reservenährstoffen gehört. Ganz dasselbe geschieht in den Wurzeln (freilich auch in anderen Theilen) unserer Holzpflanzen ꝛc., also auch unserer Obst- und Zierbäume. Da befinden sich Vorrathskämmerchen für den Winter; viele Zellen, gefüllt mit mancherlei Vorrath, besonders aber an Stärkemehl. Es ist eine bewunderungswürdige, weise Einrichtung der Natur, um diesen Pflanzen in der Vorfrühlingszeit, bevor die Blätter ausbrechen, es nicht an Nahrung fehlen zu lassen.

Ich habe oben schon gesagt, daß die von den Wurzeln aufgenommenen Wasserlösungen in der Pflanze zum großen Theil einer Umwandelung durch Assimilation, d. h. Aehnlichmachung, unterworfen werden. Dieser Vorgang, der unsichtbar selbst in jedem unserer kleinsten Gartenpflänzchen stattfindet, ist wichtig genug, um uns ein wenig mit ihm zu beschäftigen. Die Assimilation bezweckt nichts anderes, als anorganische Stoffe, von denen bekanntlich nur die grünen Pflanzen, nicht aber Pilze und dergl. leben, in organische umzuwandeln.

Wir haben oben auch schon gesehen, daß solche Pflanzen ihren Bedarf an Kohlenstoff durch Zersetzung von Kohlensäure erhalten. Dies z. B. geschieht durch assimiliren, nicht aber in der ganzen Pflanze, sondern nur in deren Theile, die Chlorophyll enthalten, also grün sind und zwar nur unter Einwirkung des Lichtes. In den körnigen Anstaumungen des Chlorophylls, also hauptsächlich in den sogenannten Chlorophyllkörnern, erfolgt im Tageslicht eine Umwandlung, die aus Kohlensäure und Wasser Stärkemehl erzeugt, das wir als einen der Hauptpflanzennährstoffe schon kennen gelernt. Es erscheint zuerst in winzigen, dann wachsenden Körnchen, die später wieder aufgelöst werden, aus der Zelle verschwinden, um irgendwo in einem anderen Theil zum Ausbau des Pflanzenleibes zu dienen. Auf welche Weise dieser geheimnißvolle Vorgang stattfindet, ist bis jetzt noch unaufgeklärt. In der Dunkelheit geht der Vorgang nicht von statten, jedoch giebt es Pflanzen, die zur Assimilation, welche ja Leben und Wachsthum bedingt, nur ein geringes Maß von Licht erfordern. Unsere landwirthschaftlichen und Gemüsepflanzen verlangen dazu durchweg einen größeren Grad von Licht.

Aber nicht nur Kohlenstoff gewinnt die Pflanze auf diese Weise, sondern sie assimilirt auch ebenso den nöthigen Stickstoff, z. B. zu Protein, der ihr in anorganischer Verbindung durch die Wurzeln zugeführt wird. Diese saugen ihn vornehmlich als Salpetersäure in Form von gelösten Salzen auf. Letztere stammten von verwesenden stickstoffhaltigen organischen Massen (z. B. Dünger, Compost), wobei sich Ammoniak bildete, das ja im Boden auch in Salpetersäure übergehen kann. Den Stickstoff aus der Atmosphäre — was anzunehmen naheliegt — zu ziehen, ist der Pflanze so gut wie unmöglich. Findet sie ihn also nicht im Boden, so geht sie zwar nicht sofort ein, da ihr ein kleines Restchen aus ihrer Samenperiode noch zur Verfügung steht, aber sie kränkelt bald, wirft die älteren Blätter stets ab und wird als Verbrauchspflanze im Garten ihren Zweck nie erfüllen können. Dies ist schon ein Fingerzeig, dafür zu sorgen, daß es der Gartenerde niemals an stickstoffhaltiger Zufuhr fehle.

Besonders wichtig ist die Assimilation der Kohlenstoffverbindungen, denn Kohlenstoff ist das in größter Menge in unseren Pflanzen vorkommende Element, deshalb können sie nur in Luft und Licht gedeihen. Ohne Luft vermag kein Thier zu leben und wir haben gesehen, daß selbst die Wasserthiere den Sauerstoff der im Wasser enthaltenen Luft nöthig haben; warum? weil sie athmen müssen. Dies

ist jedem unserer freundlichen Leser geläufig; es muß deshalb vielen interessant sein zu wissen, daß auch ebensogut unsere Pflanzen eine ausgesprochene Athmung unterhalten und ohne diese sofort zu grunde gehen müßten. Diese interessante Athmung findet in allen lebenden Pflanzen statt; wir haben sie oben, beim Kreislauf des Stoffes vom Pflanzen- zum Thierreich schon gestreift und wollen uns nur noch einmal daran erinnern, daß die Pflanze fähig ist, Kohlensäure aufzunehmen und Sauerstoff abzugeben und zwar im Licht. Die eigentliche Athmung nun der Pflanzen ist gerade der umgekehrte Prozeß, ein Prozeß der Verbrennung, welcher demjenigen des thierischen Athmens ganz gleich ist, nämlich Aufnahme von Sauerstoffgas zum Zweck der Oxydation eines Theiles der organischen Verbindungen und Abgabe der so erreichten Verbrennungsprodukte in Form hauptsächlich von Kohlensäure.

Es ist uns besonders interessant, daß dieser Vorgang entgegengesetzt der Assimilation — mit der er nicht verwechselt werden darf — die ihn bei Tage, im Licht verdeckt, besonders in der Dunkelheit der Nacht stattfindet. Er ist keineswegs auf die grünen Theile der Pflanzen beschränkt, sondern wird von den verschiedensten Organen unterhalten. So athmen ständig insbesondere alle Blüthen hervorragend; die Lilie, die Rose, die uns durch Duft und Farbenpracht entzücken, sind lebende, athmende Wesentheile und höchst merkwürdig muß es uns erscheinen, daß z. B. die männlichen Blüthen, wie bei Melonen, weit intensiver athmen als die weiblichen. Gefüllte Blumen, wie z. B. Nelken, haben eine weit schwächere Respiration als ungefüllte, da erstere meist gar keine oder verkümmerte Befruchtungsorgane besitzen. Schon der kaum gequollene keimende Samen auf unseren Beeten athmet; die Knospen beim Frühlingserwachen fangen sofort an fröhlich aufzuathmen; die Früchte an Baum und Strauch, die Erdbeere, die Mohrrübe, das Radieschen, alles athmet, umso lebhafter, je unreifer es noch ist. Auch die an feuchten Stellen sich bildenden Pilze athmen ständig, da ihnen das Chlorophyll völlig fehlt. Kurzum es findet an allen Theilen der Pflanze eine Respiration statt, ja, in jeder Pflanzenzelle und es muß angenommen werden, daß das Protoplasma der Sitz des zum Leben so nöthigen Vorgangs ist. Hindert man Pflanzen durch Absperrung gegen Luft an ihrer Respirationsthätigkeit, so wird ihre Lebensfähigkeit energisch gestört und der Tod tritt über kurz oder lang ein; so z. B. bei Samen, dem alle Vorbedingungen zum Keimen gegeben waren, wenn ihm der Sauerstoff der Luft entzogen wird.

Schon verdünnte Luft wirkt lähmend auf die Lebensthätigkeit der Pflanze, die meisten vermögen deshalb auf einer gewissen Höhe von Bergen nicht mehr fortzukommen. Aber auch die Temperatur übt ihre Einflüsse auf pflanzliche Respiration; je wärmer die Luft in den Nächten, desto energischer der Vorgang. Bei ± 0° R. findet nur noch eine äußerst schwache Athmung statt; bei Pflanzen die den Frost ohne Schaden ertragen, dauert die Respiration auch noch bei weiterem Sinken der Temperatur fort.

Obgleich wir später die Organe des Athmens der Pflanzen noch näher betrachten werden, so möchte ich doch schon jetzt dem Leser in Fig. 111 eine der an der Unterseite von Blättern in Unmenge vorhandenen Athemspalten der Epidermis vorführen. Die hier gezeichnete gehört der Tradescantia viridis an, jener rasch wachsenden, hübsch glänzend grünen Ampelpflanze, die, weil sie so genügsam, wir gern auf dem Blumentisch cultiviren. Bei dieser Pflanze fand ich die Athemspalten besonders groß. Die Spalte, die, verschließbar, die Oeffnung zu der Athemhöhle und den Lufträumen des inneren Blattes bildet, sitzt zwischen zwei elastischen, halbmondförmigen Zellen, in denen wir spärlich Chlorophyllkörnchen bemerken. In den Nebenzellen dahinter sehen wir je einen Protoplasma-Kern und in der rechten und linken Nachbarzelle schimmern Gruppen von Crystallnadeln von oxalsaurem Kalk hindurch; wir werden diese winzigen Nadeln noch genauer kennen lernen. Um dem Leser einen ungefähren Begriff der Thätigkeit einer solchen Athemspalte zu geben, legen wir ein lebendes Blatt unserer Tradescantie verkehrt, bei starker Beleuchtung in einer Wasserschicht unter das Mikroskop. Kaum liegt der ungeheuer kleine Plan in bedeutender Vergrößerung vor unserem Auge, so beginnt auf seiner Oberfläche ein bewegtes Leben. Die Spältchen der zahlreichen Athemlöcher klaffen leise auseinander, öffnen sich zur ovalen Form und dieser entsteigt ein silbernes Kügelchen, wahrscheinlich Sauerstoff, da bei solchem Licht eine eigentliche Athmung nicht stattfindet. Das Kügelchen wird immer größer, zur Gasblase, die schließlich platzt, um unter dem Deckgläschen aus dem Wasser an die Luft zu entweichen; dabei glühen die Chlorophyllkörner der unteren Zellenlagen wie leuchtende Smaragden und die massenhaften Crystallnadeln wie gläserne Speere!

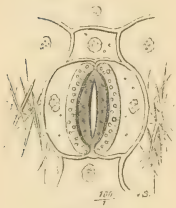


Fig. 111.

Die Athemhöhlen stehen, wie schon angedeutet, mit den inneren Luftgängen der Blätter, Stengel u. s. w., mit den sogenannten Intercellularräumen in Verbindung. Solche Intercellularräume sehen wir in Fig. 112 und zwar solche unter der Außenschichte des Stengels der violettblühenden, ausdauernden Tradescantia virginica, die uns mit ihren breiten grasförmigen Blättern durch reiches Blühen, bis in den Frost hinein, im Garten erfreut. Die hellen, von chlorophyllführenden Zellcomplexen umgebenen Räume sind diese Luft- oder vielmehr Gasgänge.

Fig. 112.

Da nun die Athmung, wie wir gesehen haben, dem Pflanzenkörper gasförmige Stoffe entzieht, die nur durch eine Zerstörung seiner kohlenstoffhaltigen, organischen Theile entstehen können, so erleidet die Pflanze dadurch einen fortwährenden Substanzverlust und Pflanzen, die, ohne ernährt zu werden, athmen, müssen nach und nach verhungern.

Noch ist für uns die Thatsache interessant, daß sich unsere Gartenpflanzen durch die Vorgänge bei der Athmung erwärmen. Diese Erwärmung wird freilich meistens durch eine lebhafte Wassertranspiration, die abkühlt, nicht bemerkbar, da die Abkühlung so bedeutend wirkt, daß die meisten Pflanzentheile in der Regel um einige Grade kühler als die Luft sind. Bei Märschen in furchtbarer Hitze, wie z. B. am Tage von Wörth, habe ich meine Soldaten sich dies nutzbar machen sehen, indem sie, instinktiv, sich kühlende Nußbaumblätter unter den glühenden Helm legten. Es giebt aber Pflanzen, welche sich an einigen ihrer Theile durch Athmung so erwärmen, daß dies mit dem Thermometer wahrgenommen werden kann. So herrscht z. B. in der männlichen Kürbisblüthe nach angestellten Versuchen eine um etwa 4° R. höhere Temperatur, als in der sie umgebenden Luft; ja im Blüthenkolben vom Aronstab (Arum maculatum), der im Schatten auch unserer Parke gedeihenden Pflanze, beträgt diese größere Wärme sogar 8° R.

Nachdem wir nun diesen Lebensregungen in der Pflanze unsere Beachtung geschenkt, wollen wir versuchen, uns klar darüber zu werden, wie, hervorgerufen durch erstere, der Saftkreislauf, die Wanderungen des Wassers und des Stoffs durch die geheimen Adern und Kämmerchen des Pflanzenleibes vor sich gehen. Wir haben bei Betrachtung der Wurzeln unserer Gartenpflanzen die Art und Weise, wie das Wasser und die darin gelösten anorganischen Theile aus dem Boden aufgenommen werden, kennen gelernt. Dadurch soll also zunächst der Wasserverbrauch, der durch Versorgung der Zellen mit flüssigem Stoff, ferner durch die Assimilation und besonders durch die Transpiration bedingt wird, gedeckt werden. Es wird uns sofort klar sein, daß durch letztere Thätigkeit die Pflanze weit mehr Wasser in sich aufnimmt, als sie zu ihrem Aufbau benutzt. Es findet deshalb in jeder Pflanze ein fortwährendes Strömen von Wasser, in den äußersten Wurzelspitzen beginnend, durch Wurzeln, Stamm oder Stengel, Seitenglieder, nach den Blättern statt. Die wasserleitenden Gewebe, die dies besorgen, liegen nicht willkürlich in allen Hohltheilen der Pflanze, sondern das weise geregelte System hat dazu im allgemeinen den „Holztheil" ausersehen, näher ausgedrückt die Gefäßbündel desselben, die sogenannten Fibrovasalstränge, zu denen das sogenannte Xylem oder die „Holzbündel" gehören. Dieses Schlauch- oder Röhrensystem läßt sich vom Vegetationspunkt der Wurzel an bis in die Blattflächen und auf diesen bis in die allerfeinsten Verästelungen erkennen, ja bis in die äußersten Spitzen der farbigen Blüthenblätter. Ein solches sich eben verzweigendes Fibrovasalkanälchen eines Stückchens Blüthenblatts der Dahlie sehen wir in Fig. 113.

Fig. 113.

Mit dem eingesogenen Wasser gehen also die gelösten pflanzlichen Nährstoffe, nämlich diejenigen Salze, welche die späteren sogenannten Aschenbestandtheile der Pflanze liefern, und die Stickstoffnahrung in Form von Ammoniak- oder salpeter-

sauren Salzen in den Pflanzenkörper über. Es kann dies nur durch das physikalische Gesetz der „Diosmose“ geschehen, welche die Zellen, die ja keinerlei Oeffnungen besitzen, zur Aufnahme der Flüssigkeiten befähigen. Wenn wir nun glauben würden, unsere Pflanzen nähmen nach diesem Gesetze alle in ihrem Wurzelbereich vorhandenen Lösungen ohne Unterschied auf, so gingen wir sehr irre. Die Pflanze hat nämlich ein wunderbares, ungemein feines Wahlvermögen, was wir ähnlich im Thierreich ja wieder finden; sie nimmt nur solche Materien auf, die ihr nützlich oder zum mindesten nicht schädlich sind. Daß bei der Aufnahme dieser Stoffe und bei ihrer Auswahl nur die feinsten Wurzelspitzchen, nicht aber etwa die Rinde des ganzen Wurzelgebildes thätig sind, haben wir schon erfahren. Will man also kleinen, oder größeren Pflanzen Nährlösungen oder Wasser zuführen, so frage man sich vor dem Gießen, oder Düngen, in welchem Bereich diese Wurzelspitzchen liegen; ein Begießen des Fußes der Stengel oder Stämme führt meist zu keinem, oder nur zu ungenügendem Resultat, während ein Gießen im Bereiche des Saugwurzelnetzes unfehlbar wirken muß.

Es erscheint uns hier noch interessant zu betonen, daß nicht eigentlich die Spitze des Vegetationspunktes, oder die Wurzelhaube es ist, die hauptsächlich Wasserlösungen aufnimmt, sondern der ganz nahe dahinter liegende Theil, der, wie wir wissen, die sogenannten Wurzelhaare trägt und diese Wurzelhaare selbst. Dadurch wird der Saugbereich bedeutend vergrößert, indem nicht ein Punkt der Faserwurzel, sondern ein förmliches Kränzchen an ihr das Sauggeschäft besorgt. Reißt man, wie es bei rüdem Verpflanzen öfters geschieht, den Würzelchen die Haare ab, so muß die Pflanze so lange welken, bis sich neue gebildet haben, selbst wenn ihr Wasser genug zur Verfügung steht; deshalb ist ein Ausheben mit Wurzelballen und das Feuchthalten der feinen Wurzeltheile, um sie vor Tod durch Austrocknen zu bewahren, so außerordentlich günstig beim Umpflanzen.

Daß die allermeisten Pflanzen bedeutend mehr Wasser in sich aufnehmen als sie zum Aufbau verwenden, ist durch die schon erwähnte starke Transpiration der Blätter bewiesen. Sie geben fortwährend in unsichtbarer Dampfform Wasser in die Luft ab; deswegen die angenehme erfrischende Luft eines dichten Waldes im Sommer. Der Verbrauch zu diesem Zweck an Wasser ist so stark, daß sein Quantum an einem Tage oft die Schwere der ganzen Pflanze übertrifft; was dies bei einem reichbelaubten Strauch, oder gar Baum bedeuten will, vermag der freundliche Leser leicht zu erfassen; welche Menge von Eimern Wassers steigen in der alten Linde unseres Parks, in der gewaltigen Eiche, täglich im Stamme in die Höhe! denn jedes Blättchen will nicht nur sein Quantum für sich behalten, sondern es will transpiriren. Als eine Pflanze, die fast am stärksten transpiriren dürfte, gilt der Hanf und haben wir etwa ein kleines Eckchen unseres Gartens mit solchem bestellt, so werden wir gewiß staunen bei Betrachtung der nützlichen Pflanze, wenn wir erfahren, daß ihre Blätter allein in einem Raum von einem

Quadratmeter Blattfläche innerhalb 24 Stunden etwa 93 Pfund Wasser verdunsten lassen! Durch dieses energische Verdunsten schickt die Gesammtvegetation unseres Gärtchens schon eine recht ansehnliche Wassermenge täglich zu den Wolken hinauf, die ihr als Regen später wieder gegönnt wird. Freilich steht fest, daß diese durch Pflanzen in die Luft gesandte Feuchtigkeitsmenge noch lange nicht an das auf ihrem Gebiete niederfallende Regenquantum reicht, worüber die Erklärung sehr nahe liegt.

Wenn wir nun noch einen flüchtigen Blick auf die Stoffwanderung in unseren Pflanzen thun wollen, so muß ich die für den Leser interessante Thatsache vorausschicken, daß die Wissenschaft es bis auf den heutigen Tag noch nicht vermocht hat, alle Schleier dieses geheimnißvollen Vorgangs zu lichten. Fest steht, daß die Wasserlösungen und die später durch Assimilation gebildeten organischen Stoffe ihre Wanderungen in der Regel nicht in ein und demselben Gefäßbündel vollziehen, doch ist noch nicht gänzlich klar entschieden, ob nicht sofort nach Eintritt der wässerigen Lösungen in die Pflanze schon eine gewisse Mischung mit deren organischen Säften erfolgt und diese Mischung nicht alsbald da oder dort zur Verwendung gelangt. Im Allgemeinen muß angenommen werden, daß der eingesogene Saft seinen aufsteigenden Weg zu den Blättern nimmt und dort reichlich eine Anhäufung seiner Aschenbestandtheile stattfindet. Bei jugendlichen Pflanzen weniger, bei älteren mehr; ersteren wird besonders Kalium, Phosphorsäure und Magnesium zugeführt. Dieses geschieht auch bei Knospen, die ja als Jugendbildungen anzusehen sind.

Nach erfolgter Assimilation wandern die vorhandenen organischen Stoffe, ob nun durch Reservenährstoffe gewonnen oder dem umgebildeten Wurzelsaft entnommen, nach allen jenen Theilen der Pflanze aus, die einer Ernährung, eines Wachsens bedürfen, also auch nach den Wurzeln. Die im Chlorophyll gebildete Stärke wird dazu wieder gelöst, die gelösten Stickstoffelemente, ferner Zucker, Gummi ꝛc., gelangen dahin, wo sie eben gebraucht werden.

„Aber in was für Zellen, in was für Röhren geschieht dies?“ Soviel das forschende Auge der Wissenschaft erkunden konnte, geschieht die Wanderung der stickstofffreien und stickstoffführenden Nährstoffe in getrennten Leitwegen. Die ersteren, also gelöste Stärke, Cellulose, Gummiarten u. s. w. marschiren in den die uns schon bekannten Fibrovasalstränge umgebenden Parenchymzellen, in dem sogenannten Stärkering, während die letzteren, wie Eiweißstoffe, Kleberproteïn u. s. w., ihre Wanderung durch das sogenannte „Phloëm, den Weichbast, oder Siebtheil der Fibrovasalstränge nehmen. Um deren Lage ungefähr dem freundlichen Leser begreiflich zu machen, zeige ich in Fig. 114a ein am 7. April abgenommenes und durch einen Längsschnitt getheiltes jüngeres Apfelbaumaststückchen, an dem unten zugleich

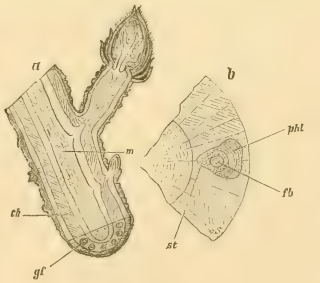


Fig. 114.

der Querschnitt sichtbar ist. Wir sehen da bei m das Mark; bei cb den Cambiumring, in welchem in größerer Zahl die Gefäßbündel gf liegen. Fig. 114b ist ein solches vergrößertes Gefäßbündel, in welchem ungefähr in der Mitte die Fibrovasalstränge fb, welche also die Wasserlösungen leiten, liegen, während der Stärkering st, der die stickstofffreien Nährtheile führt, diese umgiebt. An ihn gegen die Rindenseite zu ist das die stickstoffhaltigen Materien führende Phloëm phl angeordnet.

Diese Anordnung der Gefäßbündel, die nicht immer eine genaue mathematische Form einhält, ist bei unseren laubblättertragenden Pflanzen fast allgemein dieselbe; bei anderen Pflanzen, z. B. bei Nadelhölzern, ist sie ein wenig abweichend, was wir später noch berühren werden. Ich wählte das gebrachte Beispiel zum leichten Verständniß. In derselben Ordnung, wie im Aestchen, steigen die Gefäßbündel auch in die Blätter, so daß dort z. B. die Bündelzellen des Phloëms auf der Unterseite mehr sichtbar werden, während Fibrovasalstränge und Stärkeringzellen mehr in der Mitte und auf der Oberseite liegen.

---

## III.

### Weitere Einblicke in die Geheimnisse des Wesens der Wurzeln, Stengel, Blätter, deren Zellen. — Zellinhalte. — Das Holz.

Wie in flüchtigem Streifen durch einen neuen schönen Garten haben wir bis jetzt das Leben und Weben unserer Pflanzen in ihren allgemeinen Erscheinungen betrachtet. Hier fesselte uns durch Formenreichthum eine Gruppe länger, dort nickten wir nur grüßend im Vorbeigehen alten, bekannten Gesichtern zu. Aber überall bewegt ein milder, frischer Wind die Blätter, die bald mit freundlichem Winken, bald lispelnd zu uns sprechen von dem unerschöpflichen Reichthum, von der Fülle von Kraft und Stoff, die unsere erhabene Natur in den Wirkungskreis des stillen Pflanzendaseins legte. Wer fände nicht Lust, in die verborgensten Kammern und Kämmerchen einzudringen und in liebevollem Versenken in die tausend Wunder, Unterhaltung, jene kleinen edeln Freuden zu schöpfen, die das Gemüth über das Flache unseres Alltagslebens erheben?! Alle Pförtchen und Thürchen dazu, an denen uns nirgends ein „zurück!“ entgegendonnert, möchte die „kleine Wunderwelt“ ihren Freunden erschließen, mit ihnen forschen, mit ihnen sich freuen, soweit ihr Wissen und ihr bescheidener Raum ausreicht. Und überall, wohin wir uns auch wenden, umrauscht uns ein kleiner Wald von Poesie: so trocken auch die zu unserem Verständniß nöthigen Erklärungen, die leider nicht zu umgehenden häßlichen Fremdworte an unser Ohr schlagen — es strahlt uns aus jeder Knospe, aus jedem Wurzelfäserchen ein wohlthuendes, warmes Grüßen entgegen: „Wir Pflanzen sind des Menschen, aller seiner Mitgeschöpfe treuesten Freunde; aus Todtem geben wir Euch Nahrung und Freude!“ In diesem Sinne

wollen wir jetzt noch in näherer Betrachtung über einzelne Pflanzentheile plaudern, die uns im Garten jeden Tag begegnen, die unsere pflegende Hand so oft berührt.

Da sind es wieder die unscheinbaren, so unendlich wichtigen Wurzeln, die rastlosen Arbeiter der Gartenerde. Ueber ihren Begriff sind wir in vielen Fällen im Unklaren, denn nicht immer ist es die Wurzel allein, die im Boden lebt, sondern auch häufig Theile der Stengel, wie bei vielen unserer so herrlich blühenden, alljährlich aber auf der Oberwelt absterbenden „Stauden". Diese im Boden weiterlebenden Theile sehen wir aber meist alle für Wurzeln an. Das ist der chlorophyllose, unterirdische „Wurzelstock". Aber auch er trägt, wie wir dies bei unseren bunten Phloxarten, bei Hunderten ausdauernder Blumen sehen können, Blätter; freilich unvollkommene und mehr Scheiden oder Schuppen ähnlich, in denen die Vegetationspunkte und Triebe des kommenden Frühlings im winterlichen Boden eingebettet schlummern. Der Wurzelstock oder „Rhizom" ist bei solchen Pflanzen eben nichts anderes als der unterirdische Stengel. Graben wir uns die Wurzel z. B. des lieben Maiglöckchens heraus (Fig. 115), so wird uns dies sofort klar. Vom unterirdischen Stengel, nicht etwa der Zwiebel und dergl., der allerdings dick und kurz erscheint, gehen die eigentlichen Wurzeln erst aus. Nach oben trägt er schon im Boden die sogenannten „Niederblätter", schickt dann meist zwei wohlentwickelte, breite Laubblätter hinauf, während der blüthentragende Stengel (ich stecke hier dem Einsamen einen zweiten bei) seitwärts von diesen entspringt, um mit seinen lieblichen Glöckchen den Mai einzuläuten. Dazu hat sich das Rhizom schon im Herbste vor Schlafengehen vorbereitet; die Keime dazu waren fertig, die alten Blätter und Blüthen längst abgestorben und mit ihnen ein Theil des Rhizoms, der sich jedes Jahr verjüngt, um mit neuen Wurzeln neue Kraft zu schöpfen.

Fig. 115.

„Hellsilberne Glöckchen von lieblichem Duft
Erblühen im Maien, durchwürzen die Luft;
Sie klingen so heiter, sie klingen so fein;
Zwei Blättlein in schwesterlichgrünem Verein
Beschützen die Glöckchen behutsam und treu,
Und lauschen den Tönen und denken dabei:
Ach wenn es nur immer, nur immer so blieb';
O Maizeit, wie bist du so wonnig, so lieb!
(Zeller.)

Da sehen wir auf der Rabatte z. B. ein kleines, kriechendes Gras, das sich wohl als Unkraut eingeschmuggelt. Auch es will leben, Freude und Kraft aus dem Boden und der Luft trinken. Welch' merkwürdige Wurzeln es trägt! Hier hat das an der Oberfläche kriechende sichtbare Rhizom an vielen Theilen Würzelchen

geschlagen, kriecht, sich verlängernd, weiter, schickt Pflänzchen in die Höhe und läßt sich in viele Theile zerhacken, zerschneiden, ohne zu sterben. Im Gegentheil: aus einer Pflanze werden dann viele und rauft die pflegende Hand die fleißigen Rhizome nicht alle aus, so ist unsere Rabatte bald wie von einem Netz überzogen — es war der wurzelschlagende, kriechende Stengel (Fig. 116). Dadurch macht sich die bekannte Quecke so verhaßt. Eine ganz ähnliche Thätigkeit, bei welcher freilich von Rhizom nicht mehr die Rede sein kann, finden wir bei den meisten Arten unserer köstlichen Erdbeere. Was sich ein Baum kaum einfallen ließe, geschieht hier: ein raschwachsender Stengel legt sich auf den Boden, bildet, sprungweise, kleine Blättchen und darunter Würzelchen, woraus ein neues Pflänzchen wird; der kriechende Stengel muß dabei oft suchende Bewegungen ausführen, in der Luft schon Würzelchen aussenden, um sich selbst auf dem härtesten Boden, wenn es erst gethaut oder geregnet hat, mit ihnen festzuklammern. Er führt diesen jungen Pflänzchen so lange assimilirten Saft zu, bis sie genügend Blätter tragen, um dann durch eigene Wurzelthätigkeit selbständig zu werden. Hat er nun seine Kinder versorgt, beendet er seinen Lebenssommer, im Bewußtsein, nicht umsonst gelebt zu haben. Es waren die „Ausläufer", mit denen wir, wenn sie abgenommen, im Schatten getrocknet, schon manche Blume an ihrem Pfählchen festgebunden haben.

Fig. 116.

Dann, welch' großer Formenreichthum bei den sogenannten „Knollen"! Auch diese sind nichts anderes als unterirdische Stengeltheile, wie z. B. bei unseren herrlichen Gladiolen, oder bei den ersten Frühlingskindern der farbenprächtigen Crocusse. Es sind nicht „Zwiebeln", wie wir oft fälschlich annehmen, ebensowenig wie die Kartoffelknolle eine solche ist. Aber, wie konnten nur diese Theile so anschwellen? Hier hat sich das Grundgewebe des anfangs winzigen Stengeltheils und besonders auch das Mark außerordentlich stark entwickelt und seine Zellen mit Reservenährstoffen strotzend angefüllt. Das junge Kartöffelchen z. B. bildete sich ja ursprünglich an dünnen Zweigchen (nicht Wurzeln) des Stengeltheils, natürlich im Boden; trug dabei mikroskopisch kleine Blättchen und schwoll dann mit seinen zahlreichen Geschwistern zu einer Gesellschaft, wenn man so sagen will, von Rhizomen für das kommende Jahr an. In seinen Zellen bereitete es das kostbare Stärkemehl, das diese Knolle zur Königin der landwirthschaftlichen Nahrungspflanzen unseres Welttheils gemacht hat.

Fig. 117a stellt die Stärkezellen der Kartoffel mit den eingelagerten großen und kleinen Stärkemehlkörnern, Fig. 117b Zellen der Gladiolenknolle mit ihren

kleinen Aleuron- und größeren Stärkekörnern dar. Bei Gladiolen und Crocus können wir beim Ausgraben die verschrumpfte vorjährige Knolle noch unter der frischen diesjährigen sehen. Etwas anderes ist es bei dem „neuen Gemüse" des Knollenziestes (Stachys tuberifera) das in den letzten Jahren aufgekommen. Hier sind es die keulenartigen, mehrfach abgeschnürten Verdickungen der Spitzen von Wurzelausläufern, die ein wasser- und eiweißhaltiges Knollengemüse abgeben. Solche Knöllchen, gepflanzt, treiben neue Wurzeln, Stengel und Ausläufer, also neue Pflanzen.

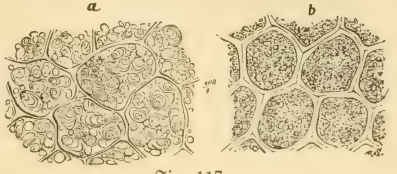


Fig. 117.

Die „Zwiebel" unserer Küchenzwiebel, der Lilien, Hyacinthen u. s. w. ist im Bau von der Knolle dadurch verschieden, daß sie, als verdickter Stengeltheil an ihrem unteren Ende nur einen scheibenförmigen Ring, die Zwiebelscheibe trägt, an der sich die späteren Wurzeln entwickeln. Die Zwiebel selbst besteht eigentlich nur aus den fleischigen Nährblättern, voller Reservestoffe, die von hautartigen Schalen eingeschlossen sind. Daß solche Zwiebeln den ganzen Nährstoff der Pflanze ungelöst in sich tragen können, sehen wir daraus, daß wir Blumenzwiebeln einfach mit Zuhilfenahme von Wasser auf Gläsern treiben können; eine unnatürliche Prozedur, bei welcher die Blüthe der Schwanengesang der Pflanze ist, denn solche stirbt dabei natürlich Hungers.

In diese, mit den schon früher betrachteten Wurzelformen lassen sich fast alle unsere Gartenpflanzen unterbringen; die Wurzelthätigkeit selbst bleibt bei allen Formen dieselbe.

Schneiden wir einer Pflanze die Wurzeln sämmtlich ab, so wird sie sterben; Verwundungen ihrer Wurzeln aber ist sie bemüht, durch Neuwachsthum herzustellen. Sehr häufig schneidet der Gärtner den zu verpflanzenden Bäumen u. s. w. Stücke von Wurzeln, oft in bedauernswerther Unkenntniß zu viele ab: der wohlunterrichtete will nicht etwa damit verstopfte Saugröhren wieder öffnen, denn diese Ansicht, wie wir wissen, wäre Nonsens; er will vielmehr die Wurzeln zu energischer Neubildung von Vegetationspunkten, von neuen Nebenwurzeln zwingen. Dabei zeigt sich der interessante Vorgang der sogenannten Wundkorkbildung: an der Wundfläche entsteht durch die Thätigkeit des Stärkerings und Phloëms ein Gewebewulst, indem die unverletzten Zellen sich schlauchartig verbinden, vermehren, dann verkorken und so als Korkschichte einen Schutz der Wunde bilden. In deren Nähe bilden sich dann die neuen Nebenwürzelchen. Beim Bewurzeln der Stecklinge wird die Vernarbung der Schnittwunde Callusbildung genannt, die ohne Verkorkung vor sich geht.

Fast noch mannigfaltiger als die Formen der Wurzelgebilde treten uns im Garten die Hunderte verschiedener Gestalten der Stengel entgegen. Hier schwankt

auf der Rabatte ein hoher, spindeliger, behaarter Mohnstengel; dort steht als dicke, saftige Röhre auf einem Rasenoval der rasch aufgeschossene glatte und hohle Schaft der Rizinuspflanze und nicht weit davon wurzelt der robuste, alte Stamm des Birnbaums mit seiner zerrissenen, borkigen Rinde. Auch er ist ja eigentlich nur ein verholzter, alter Stengel des einst krautartigen Birnbaumpflänzchens! Und so geht es im Wechselreichthum der Formen durch den ganzen Pflanzenwald unseres Gartens weiter. Es ist ja rein unmöglich, hier alle diese interessanten Gestalten mit ihren runden, eckigen, sternförmigen u. s. w. Querschnitten an uns vorüberziehen zu lassen und wir wollen uns nur auf die am meisten anziehenden Dinge vorzüglich der bescheidener hohen grünen Pflanzen beschränken, um nicht in einem Meere von Betrachtungen unterzugehen.

Wir könnten die oberirdischen Theile d. h. die Stengel unserer Pflanzen in solche eintheilen, die grün und nichtgrün sind; in letzterem Falle also meistens verholzt, wie bei Bäumen und Sträuchern. Wo die Stengel *selbst* grün erscheinen, tritt der interessante Fall ein, daß auch sie assimiliren, d. h. dasselbe Geschäft besorgen, das bei den Holzpflanzen ausschließlich den Blättern oder ganz jungen Trieben zufällt. Ja es giebt Pflanzen im Garten, die gar keine Blätter tragen und eigentlich blos aus Wurzeln und Stengeln bestehen. Das muß dem freundlichen Leser komisch erscheinen; ich wette, er kennt aber solche Pflanzen. Ich erinnere nur an den beliebten Spargel. Das aufgeschossene niedliche Bäumchen sieht allerdings aus, als wenn es ähnlich dem Wachholder oder der Cryptomerie, Nadelblättchen trüge. Untersuchen wir letztere aber genauer, so stellen sie sich einfach als ganz kleine Nebenzweigchen dar. Fig. 118 zeigt ein Aestchen des Spargels mit den vermeintlichen Blättern. Durchschneiden wir letztere und untersuchen sie mit dem Mikroskop, so finden wir, daß sie aus dichtgedrängten, prächtig grünen Zellen bestehen, die über und über mit Chlorophyllkörnern gefüllt sind. Nebenstehend erblicken wir solche ausgelöste Zellen. Sie sehen fast aus wie grüne Würstchen oder kleine Gurken, die mit smaragdenen Kieselsteinen gefüllt sind. Sie leisten also thatsächlich den Dienst von Blättern. Aber nicht sie allein, sondern der ganze grüne Stengel des Spargelbäumchens „assimilirt". Wollen wir das nicht glauben, so genügte ein winziges Partikelchen, das wir der Rinde abnehmen und untersuchen. Hier ist es, in Fig. 119a. Da sehen wir rechts die unversehrte Epidermis mit ihren länglichen platten Zellen, darauf zwei Athemspalten; links sind zwei Zellenreihen von der Epidermis entblößt und was lag darunter? Die Chlorophyllkörner gleich hübsch geordneten Perlenreihen in Zellen eingebettet. Aber hier in der untersten Zelle der Nebenreihe sieht es aus, wie wenn eine freundliche Leserin

Fig. 118.

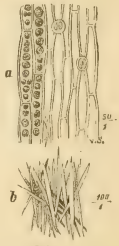



Fig. 119.

ihr volles Nadelbüchschen hineingeschüttet hätte; ein ganzes Bündel spitzer Nähnadeln, freilich ohne Oehren! Es ist ein Büschel Krystallnadeln (Fig. 119b) die hier eingelagert sind, wie sie, was wir schon früher angedeutet, in gewissen Pflanzen häufig vorkommen und deren chemischen Gehalt wir noch später kennen lernen werden.

Aber nicht bei unserem Spargel allein kommt Blattlosigkeit vor. Betrachten wir uns einmal hier auf der Blumentreppe an der Hausmauer die formenreichen Cactuspflanzen. Wo sind daran die Blätter? Da liegt eine stachelige Melone im Topf; dort windet eine steife, beborstete Schlange sich griesgrämig um ein Holzkreuz und hier hat sich die dornige Fackeldistel förmlich aus lauter grünen Pfannkuchen aufgebaut. Alle die Theile, die wir, etwas schwankend, als Blätter bezeichnen möchten, sind eben keine, sondern einfache Stengel, nichts anderes als Stengel, die das Geschäft des Athmens, Transpirirens (hier freilich höchst gering) und Assimilirens besorgen. Das aber, was wir dagegen kühn als Blätter bezeichnen dürften, das sind die warzigen, stacheligen oder dornigen Auswüchse, die hier mehr die Rolle der Schutzwaffen der fleischigen Stengel gegen die Thierwelt zu spielen scheinen.

Umgekehrt ist es auf dem Zwiebelbeet, wo die Blätter mehr ausgesprochenen, hohlen Stengeln gleichen und beim Schnittlauch, den wir in der Suppe oder auf dem Butterbrot verzehren, müssen wir uns sehr fragen, ob wir da eigentlich Stengel oder Blätter zu Gemüthe führen! — Aber auch bei manchen Holzpflanzen können wir mit dem Mikroskop die Entdeckung machen, daß deren letztjährige Triebe oft schon im Januar ganz unten in der Rinde blaßgrüne Chlorophyllkörnchen tragen, wie ich solche in der Spitze von Birntrieben, die an sonnigen Januartagen geschnitten wurden, fand. Die oft langen Blattstiele solcher Pflanzen beherbergen stets Blattgrün; manche sogar, falls sie noch nicht entleert, wenn auch nicht mehr reichlich, selbst nach den ersten Fröſten, wie uns Fig. 120 in einer langen, büchsenförmigen Zelle aus dem Blattstiele des Hollunders (Sambucus nigra) zeigt, den ich beim Schlafengehen der Natur, am Allerseelentag, gepflückt.

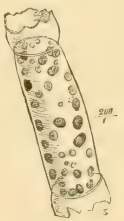


Fig. 120.

Zu interessanten Gebilden vieler Stengel gehören auch die Ranken, mit denen sich z. B. Kürbis, Gurke, Weinrebe und viele andere Pflanzen an Stützen meisterhaft anzuheften vermögen. Diese Gebilde sind mit einer merkwürdigen Bewegung im Wachsen begabt, wodurch sie sich, falls sie gar keine umklammerbare Stütze finden, wie verzweifelt, zur engen Spirale zusammenrollen. Auch die echten Dornen (nicht die Dornen der Rose), wie sie bei der Schlehe, bei wilden Aepfeln, Birnen und dergl. vorkommen, sind Umbildungen des Stengels resp. seiner Blattorgane.

Bei manchen Gartenpflanzen ist der Stengel einaxig, wie z. B. beim Feldmohn; d. h. die Pflanze trägt eben nur einen Hauptstengel, an dem nach genauen Regeln die Blüthenstiele herauswachsen. Die meisten unserer Pflanzen sind aber

am Stengel verzweigt, wodurch neue Nebenstengel entstehen. Bei den Holzpflanzen unseres Klimas ist dies in der Regel der Fall und je nach der Höhe der Verzweigung nennen wir es Strauch oder Baum. Bewunderungswürdig ist bei allen Pflanzen die Regelmäßigkeit in der Anordnung der Sprosse und der daran stehenden Blätter. An jedem Stengel sind die Blätter entweder als Quirle in bestimmten Höhen angebracht, oder ihre Stellung windet sich in regelmäßiger Spirale nach oben, oder aber sie stehen unregelmäßig zerstreut; meist aber so, daß wenn man den Stengel von oben herunter betrachtet, die Blattstellung sich als Kreuz, Stern oder Rad darstellt. Einen ausgeprägt kreisrunden Anblick bietet darin z. B. ein Zweig des Perrückenstrauches (Rhus cotinus), hauptsächlich seiner cirunden Blätter wegen, deren Form Fig. 121 zeigt. Ganz besonders anziehend ist es, die Spiralstellungen der Blätter an verschiedenen Stengeln zu verfolgen. Man staunt ob der Regelmäßigkeit der mathematischen Formel, nach der die Anordnung getroffen erscheint. Der wißbegierige Beobachter wird da rechtsläufige und linksläufige Spiralen finden und bei näherem Vertiefen in die Sache complicirte Formeln, die wir hier nicht verfolgen können. Wir müssen vielmehr noch einen Blick ins Innere eines Stengels thun, um zu sehen, wie die uns schon bekannten Zellen und Gefäßbündel angeordnet sind. Schneiden wir einen beliebigen Stengel durch, so werden wir in der Mitte in der Regel eine größere oder kleinere Markschicht finden. Dieselbe ist meist porös, weiß und besteht gewöhnlich aus mehr oder weniger quadratischen, stärkehaltigen Zellen. Fig. 122 zeigt solche Markzellen des einjährigen Birnästchens. — Die Gefäßbündel des Stengels, die mehr gegen die Rinde zu liegen und wie eine Menge Wasserleitungsröhren nach den einzelnen Blattstielen, Knospen und anderen Nebenorganen verlaufen, erscheinen in mancherlei Gestalt. Figur 123a zeigt eine etwas auseinandergezogene Zelle eines Fibrovasalstranges des langen Hollunderblattstieles. Hier sind es drei nebeneinander liegende Spiralen, in denen der Nährsaft sich bewegt. Im Stengel des Rettigs ist diese Spirale (Fig. 123 b) einfach; beim Durchschneiden läßt sie sich in einen langen Faden ausziehen. Hochinteressant ist der Umstand, daß wir ganz ähnliche Spiralröhren, wie ich mir schon früher anzudeuten erlaubte, z. B. im Insektenleibe wiederfinden, wo sie als Tracheen, also Luftröhren, zum Athmen dienen. Im Bast unter der Rinde des

Fig. 121.

Fig. 122.

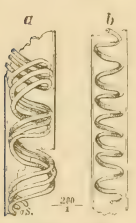



Fig. 123.

Stengels stoßen wir häufig auf andere dünne Röhrensträngchen, welche aus einem cellulosen Schlauche bestehen, der ab und zu quer im Innern eine Art Sieb trägt, durch welches die wandernden Substanzen ziehen; so z. B. in den Gurken- und Kürbisstengeln. Andere, wie z. B. der Mohnstengel, enthalten besondere Milchgefäße oder Milchröhren, die bei Verletzung sofort ihre Flüssigkeit ausströmen lassen. Aus den unreifen Mohnkapseln, durch Ritzen gewonnen und an der Luft getrocknet, erhalten wir bekanntlich so das Opium. Daß an allen Stengeln, solange sie an Dickenwachsthum zunehmen müssen, ein sogenanntes Meristem, also eine noch vermehrungsfähige Zellschicht liegen muß, haben wir früher schon berührt. Man nennt diese Zellenlage, wie wir bereits wissen, Cambium und die ringförmige Schicht desselben Cambiumschicht, die z. B. bei allen Holzpflanzen vorhanden ist. Direkt nach Außen grenzt an das Cambium der uns bekannte Ring des Phloëm als Bastring und nach Innen, wo sein Xylem liegt, der Holzkörper des Stengels oder Stammes. Wie in allen diesen Theilen der geheimnißvolle Saftkreislauf vor sich geht, haben wir schon früher kennen gelernt.

Jeder ältere Stengel, an dem beim Dickenwachsthum die Epidermis nicht mehr ausreicht und platzt, entwickelt an seiner Außenseite eine Schicht, mit der er sich bedeckt; man nennt sie Korkschicht. Er entwickelt da mehrere Lagen sich vermehrender, glatter Zellen, deren äußerste Schicht erhärtet, indem die Zellmembran abstirbt, verkorkt. Der Inhalt dieser Zellen füllt sich dann entweder mit Luft oder einer todten Korkmasse und wird so zur „Rinde". Fig. 124 stellt uns solche Korkzellen eines einjährigen Birnenästchens vor. Dabei ist aber die weise Einrichtung getroffen, daß die unterste Zellenlage der Korkschicht lebend und vermehrungsfähig bleibt, also mit dem Meristem das Dickenwachsthum begleiten kann. Ja es bilden sich in der unteren Lage stets neue Schichten, während die obersten nach und nach absterben und nur hierdurch ist die oft außerordentlich voluminöse Borkenbildung erklärlich, die wir an starken, alten Baumstämmen sehen, die es bei der Korkeiche (Quercus suber) und ihren Verwandten ermöglicht, ganze dicke Korkplatten zu liefern, um u. a. schließlich die Geister unseres Weins ꝛc. damit in den Flaschen festzuhalten. — Solche vertrockneten Korkzellen schlucken gierig Wasser und andere Flüssigkeiten an, quellen dabei auf, was sich unter dem Mikroskop sehr schön und in der Praxis ja an unseren Flaschenkorken leicht wahrnehmen läßt. —

Fig. 124.

Wenn schon der Pflanzenstengel unser lebhaftes Interesse verdiente, so tritt dies bei den Blättern wohl noch in erhöhtem Maße ein. Ja, solche stehen unserem Empfinden förmlich nah. Wo bliebe das grüne herrliche Kleid unserer Natur ohne die freundlichen Blätter, wo das belebende, wohlthuende Grün in den mannigfaltigen Reizen der Landschaft, in denen unser trunkenes Auge so gern schwelgt! Umrauscht von dem Lispeln eines grünen Blätterdaches, millionenfach gegrüßt vom Neigen und Nicken der Blättergemeinde, fühlen wir uns fernab vom Weltgewühle

nicht allein, unter ihrer traulichen Wölbung nicht vereinsamt und verlassen. Gleich guten Geistern umgeben sie uns — ja, von den zu frühen Gräbern der unvergeßlich theueren Todten, deren erhabene Stille sie beschützen, neigen sie sich liebevoll uns entgegen, nicken im sanften Windhauch Trost und flüstern leise ein: Wiedersehen! —

„Bewegten Herzens muß ich lauschen,
Wenn das Säuseln der Blätter zu mir spricht;
Ist's Gesang, ist's Trösten, dies ferne Rauschen?
Oft seh' ich euch grüßen, doch hör' ich's nicht.
Dies aber fühl' ich sonder Klagen,
Ob wonnetrunken, ob gramverwirrt:
Nur Gutes, Herzliches wollt ihr mir sagen,
Das mich allezeit traulich umwehen wird." —

Ja, traulich und anheimelnd, so daß uns ein Gefühl der Trauer befällt, wenn Spätherbststürme und Fröste unsere Lieblinge, gleich erstorbenen Hoffnungen von den Bäumen reißen. Die Blätter sind es, die vor allem Garten, Feld und Wald beleben, schmücken, denn der kahle, blattlose Baum im Winter erscheint uns ausgestorben, schmucklos.

Schenken wir nun dem merkwürdigen pflanzlichen Organ, dem Blatt, unsere nähere Aufmerksamkeit, so werden wir bald einsehen, daß trotz seiner gleichartigen Bedeutung für alle Pflanzen eine so ungeheuere Verschiedenheit in Form und Anordnung herrscht, daß wir unbedenklich mit Leibnitz ausrufen können: Wer hat schon im ganzen weiten Reich der Pflanzenwelt jemals zwei Blätter gefunden, die sich völlig gleichen?! — Welche Unmenge von launischen Formspielen treten uns schon im bescheidensten Garten entgegen in Bezug auf die Stellung der Blätter an den Stengeln; in Bezug auf Entfernung von einander, auf Richtung ihrer Mittelaxe zum Stengel, hinsichtlich ihrer Richtung und Lage zum Horizont und dann vor allem in Bezug auf unendlich mannigfaltige eigene Form! Bald finden wir Blätter an langen Stielen, bald an scheinbar gar keinen. Hier sitzt der Stiel am untersten Theil der Blattform, dort, wie bei der Kapuzinerkresse (Fig. 125), fast in der Mitte der Blattfläche, ein förmliches Schirmchen bildend. Da, am Pomeranzenbäumchen hat der Stiel zwei Flügelchen; beim Pfirsich kleine freistehende, bei der Rose verwachsene Nebenblättchen und hier an der Gaisblattlaube sind gar die zwei gegenüberstehenden Blätter zu einem einzigen Blatt zusammengeflossen. Sieh' hier das riesige, breite Blatt des Rhabarber, daneben das nadeldünne spitze Blättchen der Cypresse; die gekrausten, dornenbewehrten Blattgebilde der Distel und dicht daneben die sanften, sammtartigen, einem silberhaarenen Vließ ähnelnden Blätter der Königskerze. Und wieder nicht weit davon

Fig. 125.

stehen mit sanftgeschwungenen Stielen die glänzenden förmlich wie lackirt aussehenden, stachelig ausgebuchteten Blätter der Mahonie. Der freundliche Leser hat diese unterhaltenden Blattstudien alle schon selbst gemacht und sich noch viel weiter in dieselben vertieft, als es hier geschehen kann. Nur als kleine Anregung zum Selbstforschen soll noch einiges hervorgehoben werden.

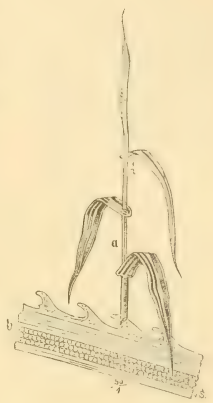


Fig. 126.

Hier in Fig. 126a sehen wir drei Blätter des spanischen Grases (Phalaris arundinacea picta), mit dem wir so anmuthig unsere Blumensträuße schmücken können. Jedes der langen, spitzen Blätter umfaßt mit einer es nach abwärts verlängernden geschlitzten Röhre, der „Blattscheide", den Grasstengel. Das Blatt ist überdies prächtig dunkelgrün und weiß gestreift; der Gärtner nennt das bei den Blättern „panachirt". Fahren wir unbedacht mit dem Finger am Grasblattrand abwärts — o weh! ein Schnitt, der Finger blutet. Wie kann so haarscharfes Schneiden möglich sein? Das zeigt uns Fig. 126b unter dem Mikroskop: der harmlos aussehende Rand ist eine wahre Zimmermannssäge, mit nach oben gerichteten Zähnen, und diese Zähne sind nicht etwa Börstchen oder Blattzähnchen, sondern Silicium- oder Kieselerdeablagerungen in den Zellen der Blattrandspitzen, wodurch diese stahlhart werden. Solche merkwürdigen Waffen sind also aus demselben Stoffe wie die Panzer der Diatomeen. Wir sehen außerdem an Fig. 126b die Erklärung, warum das äußerste Streifchen des Grases weiß erscheinen muß; in diesem fehlen vollständig die grünen Chlorophyllkörner, während solche in dem grünen Streifen rechts daneben zahlreich in den Zellen eingelagert sind; nur in diesen grünen Linien kann daher das Blatt assimiliren.

Fig. 127.

Besonders die Ränder scheinbar ganz glatter, zahnloser Blätter sind oft gerade hochinteressant geformt. So zeigt Fig. 127 die äußerste Spitze eines Blattes der uns schon bekannten dankbaren Ampelpflanze Tradescantia viridis. Diese Spitze scheint mit förmlichen Raupenbeinen ausgerüstet; sie bewegen sich freilich nicht, gleichen aber solchen und zwar Brustbeinen auffallend. An diesem Blatte können wir sehr gut die Epidermis unterscheiden, welche am Rand völlig wasserhell, durchsichtig ist und die borstenartigen Ausstülpungen trägt, während die eigentlichen Blattzellen darunter mit Blattgrün gefüllt sind. Bei großer Aufmerksamkeit ist auch in diesen Blattauswüchsen beim lebenden Blatt unter dem Mikroskop ein langsames Strömen des Zellinhaltes wahrzunehmen.

Höchst merkwürdig, ohne daß ein Grund dafür gefunden werden könnte, ändern manche Blätter willkürlich bei Neubildungen die ursprünglich vorgezeichnete

Blattform ihrer Pflanze. Die unteren Partien der Zweige tragen dann oft ganz und gar andere Blattgestalten wie die oberen. Die Maulbeerarten excelliren darin. Fig. 128 zeigt zwei Blätter eines jungen Triebes der schwarzen Maulbeere (Morus nigra). Während sie unten die Form von a hatten, nahmen sie nach oben immer ausgeprägter die Form von b an. Diese dunkelgrünen, ziemlich glatten Blätter, die bekanntlich eine Hauptnahrung der Seidenraupe bilden, sind von der Oberseite abgebildet und zeigen als „Blattadern" oder Nerven, die auslaufenden Fibrovasalstränge. Weniger bekannt ist die Variation an den Blättern unseres beliebten Schneebeerenstrauches (Symphoricarpus racemosus) wie ich sie schon ausgeprägt am 10. Juni fand. Fig. 129 zeigt drei Blätter eines jungen Triebes davon und zwar stand a an der Spitze, b in der Mitte und c am Untertheil des Triebes. Die einfachere Form, wie es dem Alter geziemt, steht hier also oben und nicht wie beim Maulbeerbaum, der seine späteren Blätter mit immer krauseren Kleidern versieht, unten.

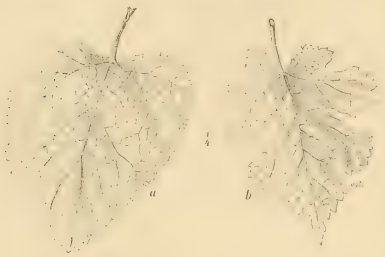


Fig. 128.

Fig. 129.

Die meisten unserer Pflanzenblätter sind symmetrisch, also auf beiden Seiten ihrer Mittelrippe gleichgeformt. Die „Schiefblätter" machen davon eine Ausnahme, wie wir sie bei den Begonienarten kennen. Aber auch die Linde z. B. trägt ein schiefes Blatt, das uns Fig. 130 von der Unterseite darstellt. Dieses Blatt trägt außerdem in den Winkeln der Blattrippen filzartige Börstchenanhäufungen; eine bescheidene Blattform gegen die unzähligen reichen Formen der zusammengesetzten, mehrfach zusammengesetzten, gefiederten, viellappigen und wie sie sich alle noch darstellen mögen, unseres Gartens.

Fig. 130.

Sehr interessant ist es, der Entstehung der Blätter nachzuforschen. Sie entwickeln sich immer geheimnißvoll unmittelbar unter dem Vegetationspunkt des Stengels, an dem sie zuerst als winzige, mikroskopisch kleine Knötchen sichtbar werden, also aus dem uns bekannten noch jugendlichen Meristem. Das Blatt entwickelt sich so, daß seine Rippenanfänge mit den ausmündenden Fibrovasalsträngen des Stengels, seine Epidermis mit der Stengelepidermis und sein Parenchym, also inneres Gewebe, mit der Stengelrinde zusammenhängen. Das Wachsthum des sich herausschiebenden Blättchens dauert in seiner Basis am längsten weiter, während die Spitze schon früher in Dauer-

gewebe übergeht. Die ganze Lage dabei ist zuerst eine Knospenlage, in der das junge Blattkind entweder glatt, gefaltet, eingerollt, gekrümmt, zusammengerollt, oder gar völlig schneckenförmig daliegt. Dabei umfassen, decken oder drehen sich die jungen Blattgeschwister übereinander weg, wie wenn sie sich gegenseitig gegen äußere Gefahren beschützen wollten, bis sie so erstarkt und gewachsen, daß sie endlich am Stiele frei und keck dastehen. Das Nähere über die interessante Knospenbildung wollen wir später betrachten. Fig. 131 zeigt uns noch in der Entwickelung begriffene Blättchen der Aprikose, und des Pfirsich, während der Frühling bereits dem Trieb die anmuthigen Blüthen entlockt hat; beide am 27. April gezeichnet.

Fig. 131.

Was uns nun hauptsächlich interessiren muß, ist der Bau des Blattorgans selbst; zunächst die äußere Oberhaut, Epidermis, die wir schon mehrfach flüchtig berührt haben. Sie bedeckt das ganze Blatt in allen seinen Theilen, bildet flache, unregelmäßig gestaltete, chlorophyllose Zellen, die fest aneinander schließen und deren oberste Schicht als „Cuticula" bezeichnet wird. Um aber den wichtigen Gasaustausch, ferner die Transpiration besorgen zu können, besitzt sie die von uns schon berührten Spaltöffnungen, welche bei unseren meisten Gartenpflanzen an der unteren Blattfläche liegen. Sie sind so winzig klein, daß sie im allgemeinen nur mit dem Mikroskop aufgefunden werden können; besitzen rechts und links je eine mondsichelförmige Schließzelle, die, im Gegensatz zu den anderen Epidermiszellen, fast immer einzelne Chlorophyllkörner enthalten. Die längliche Spalte selbst ist für gewöhnlich nicht geschlossen; der Schluß erfolgt nur dadurch, daß sich diese Schließzellen dehnen und aneinanderlegen. Unter der Spalte liegt die sogenannte Athemhöhle, welche direkt mit den Gasgängen des Blattes, den sogenannten Intercellularräumen in Verbindung steht. Diese Spalten sind so zahlreich, daß unser Auge mit Hilfe des Mikroskops auf einen Quadratmillimeter Blattfläche, also auf einen Raum von noch lange nicht Stecknadelkopfgröße oft 50—300 derselben findet, die, je nach Art der Pflanze in Größe und Form variiren.

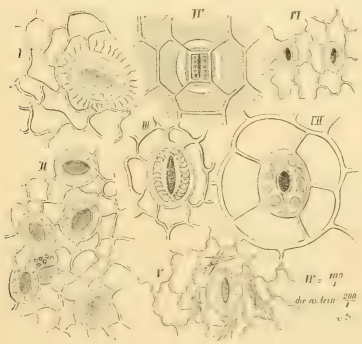


Fig. 132.

Um den freundlichen Leser mit diesen ungemein wichtigen, interessanten Blattorganen vertrauter zu machen, habe ich in Fig. 132 eine kleine Collektion solcher Spältchen, von der Fläche gesehen, mit ihren sie umgebenden Epidermiszellen dargestellt und zwar alle der Unterseite der Blätter entnommen.

I. Der Birne, mit etwas strahliger Cuticularumgebung. II. Des Apfels; ganz ähnlich, nur etwas kleiner. III. Der Theerose „Gloire de Dijon". IV. Des fleischigen Agaveblattes. V. Der Mirabilis, unserer beliebten Spätsommerblume; ihre Zellen enthalten, wie wir sehen, auch Krystallnadeln. VI. Des Augurien-Zierkürbisses. VII. Des großen Speisekürbisses. —

Bei manchen Landpflanzen trägt auch die Oberseite der Blätter wenige Athemspalten; bei Wasserpflanzen, die z. B. auf Teichspiegeln schwimmen, wie bei der weißen und gelben Seerose, tragen die dicken, lederartigen, mit großen Lufträumen versehenen Blätter — was höchst erklärbar — nur an der Oberseite Athemspalten, die übrigens ganz ähnlich, wie die uns bekannten geformt sind. Zum Transpiriren, also zum Wasser- oder vielmehr Wasserdunstauslassen aller Blätter dienen im Allgemeinen nicht dieselben Spalten, sondern ähnliche, mit jedoch etwas runder Spaltöffnung. Sie gruppiren sich meist an der Blattspitze, dann auf dem gezahnten Läppchen des Blattrandes, wo bekanntlich die Gefäßbündel enden und wo sich bei Abkühlung, in der Nacht öfters ganze Wassertröpfchen und bei Frost, besonders Rauhfrost, Eisnadeln sammeln, die beide in der Morgensonne als Thau- oder Eisdiamanten glitzern.

Wenn es uns glückt, mit haarscharfem Rasirmesser einen mikroskopischen Schnitt, vertikal durch ein Blatt herzustellen, der gerade ein Athemspältchen in der Mitte trifft, was dem Verfasser nach langer Geduldsprobe endlich an einem Apfelblatt gelungen, so sehen wir, wie Fig. 133 zeigt, darunter die Athemhöhle. Oben bemerken wir die schmale Spalte S, rechts und links davon sehen wir die durchschnittenen Schließzellen, die sich durch Dehnen aneinander legen wollen, um den Verschluß herzustellen. Die Epidermis E sehen wir hier aus einer Zellschicht bestehen.

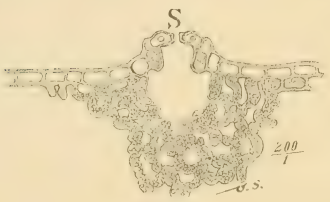


Fig. 133.

Bei den glänzend glatten, ausdauernden Blättern mancher Pflanzen sind die Athemlöcher von ganz merkwürdiger Beschaffenheit, indem hier nicht Spaltzellen in der Epidermis, sondern kurze Hörnchen oder Borsten den vorläufigen Verschluß vermitteln. So fand ich am Blatt des Oleander, das, nebenbei gesagt, giftige Zellsäfte enthält, die Athemöffnungen in Form der Fig. 134. Hier sehen wir in a die Oeffnung von der Fläche gesehen. Es legen sich kreuz und quer Borsten darüber; die Randzellen erleiden dabei keine Veränderung im Volumen; erstere aber gewähren eine Art Verschluß oder zum mindesten Schutz gegen Eindringen von mineralischen Partikeln, Wasser

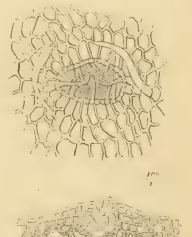


Fig. 134.

und dergl. In b sehen wir den Vertikalschnitt der Oeffnung und die Thatsache, daß sich auch an der Wand der Höhlung Borsten befinden, während die eigentliche Athemspalte — auch mehrere — am Grunde der Höhlung sich verbirgt. Zugleich bemerken wir an dieser Figur eine doppelte Epidermiszellschicht und darunter die innere Struktur des Blattes als sogenanntes Grundparenchym; oben ein loses Gewebe von Chlorophyllzellen mit den zahlreichen intercellulirenden Gasgängen, darunter wieder ein ganz dichtes doppeltes Chlorophyllzellenlager und ganz unten schließlich wieder die mehrschichtige Epidermis der Blattoberseite, denn unser Bildchen steht auf dem Kopf! Dieses ganze Grundparenchym der Blätter, das überall da den Blattkörper ausfüllt, wo Rippen und Gefäßbündel Platz gelassen haben, nennt man auch „Mesophyll“. So wenig der Verfasser — und der freundliche Leser gewiß auch — für derartige fremde, wissenschaftliche Ausdrücke schwärmt, so sind sie doch als unbedingt nöthig anzuerkennen, da man sich durch sie in einer raschen, treffenden Weise bei den hunderterlei Dingen auszudrücken vermag, die sonst einer langathmigen, schwer verständlichen Umschreibung bedürften. Das Mesophyll zeigt, wie beim Oleander, in den allermeisten unserer Gartenpflanzen an der Ober- und Unterseite der Blätter einen verschiedenen Bau. Die zwei doppelten, vertikalen Zellenschichten, die wir in Fig. 134 b gegen die Oberseite (im Bild also unten) sahen, nennt man das Pallisadenparenchym; durchaus bezeichnend, im Gegensatz zu dem Schwammparenchym, dem losen, gegen die Unterseite liegenden Gewebe. Uebrigens ist diese Strukturverschiedenheit nur mehr bei solchen Blättern zu finden, die nur auf der Oberfläche beleuchtet werden, also mehr oder weniger horizontal stehen; bei den auf beiden Seiten von der Sonne beleuchteten Blättern, also vertikal stehenden, findet mehr ein Ausgleich des unter der Epidermis liegenden Gewebes statt. Es ist bei dem bescheidenen Raum unserer „Wunderwelt“ nicht möglich, auf die Hunderterlei feinen Nüancirungen dabei einzugehen; dem Leser wird es aber Spaß machen, das Gewebe einiger wohlbekannter Blätter des Gartens kennen zu lernen. Deshalb

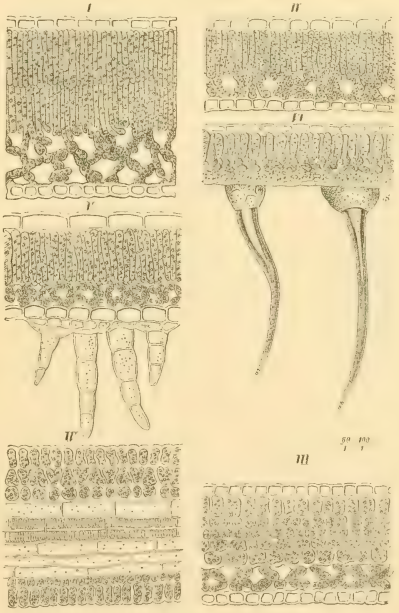


Fig. 135.

gebe ich in Fig. 135 eine kleine Zusammenstellung solcher. Hier sehen wir also Vertikalschnitte der Blätter, bei welchen die Blattoberseite richtig nach oben sieht. I. Des Apfelbaums. II. Der Erdbeere. III. Des jungen Kopfsalates, dessen Zellen wir uns mit freundlicher Unbarmherzigkeit und Behagen oft und gern zu Gemüthe führen. IV. Des Lauchs oder Porrée, der unsere Suppen würzt; hier, ausnahmsweise in einem Längsschnitt, ist in der Mitte der längslaufende Gefäßbündel mit Fibrovasalsträngen getroffen. V. Der Kapuzinerkresse mit ihren Drüsenhaaren und schließlich VI. der Brennessel, die sich ja nun doch auch einmal in einem Eckchen des Gartens mit ihren bösen Brennhaaren einschmuggeln möchte.

Alle diese Schnitte sind außerhalb des Bereiches der eigentlichen Blattrippen gemacht. Ehe wir solche im Bilde betrachten, wollen wir uns daran erinnern, daß diese Rippen nichts anderes sind, als die Gefäßbündel, die fortlaufend vom äußersten Wurzelspitzchen bis in die Ränder der Blattflächen aufsteigen, den Wurzelsaft leiten und vom Ziel der Wanderung das Produkt der Assimilation wieder auf umgekehrtem Wege mitnehmen. Wie und wo das geschieht, haben wir schon gesehen.

Wir bezeichnen mit „Rippen" gewöhnlich die uns sichtbaren, von uns greifbaren, dickeren Gefäßbündel, die zugleich das Skelett des Blattes abgeben; wir sehen aber mit unserem unbewaffneten Auge nicht, daß sich diese Rippen durch Verästelung und Wiederverästelung, ich möchte sagen in hundertfachem Grade, zu einem so feinen, bewunderungswürdigen Adersystem ausbreiten, daß thatsächlich auch nicht das winzigste Räumchen der Blattfläche davon frei wäre. Wollen wir uns hiervon einigermaßen, im Groben, ohne Vergrößerungsgläser überzeugen, so brauchen wir nur z. B. ein trocken gepreßtes Eichenblatt mit einer Bürste solange auf Tuchunterlage sanft zu schlagen, bis daraus alles, was Epidermis und Parenchym heißt, verschwunden ist und nur noch das wie ein feines Gazegewebe aussehende Adersystem zurückbleibt. — Fig. 136a zeigt ein winziges Stückchen der Unterseite des Nebenblattes mit der Verästelung der feinsten Gewebsbündel, von denen zwei blind endigen. Fig. 136b ein ebensolches der Schneebeere, am Rande entnommen; es stellt ganz hellgrüne Adern auf schwarzgrünem Blattfeld dar. Schneiden wir quer, vertikal durch ein solches Aederchen oder Rippchen, so stellt sich der durchschnittene Gefäßbündel wie in Fig. 136c, hier des Apfelblattes, dar. Wir wollen uns dabei erinnern, daß also hier in diesem durchschnittenen Bündel, oben in der Mitte die wasserführenden Fibrovasalstränge liegen, welche der Stärkering umschließt, während das Phloëm, die Leitung der stickstofführenden Substanzen, unten liegt. Es herrscht also im Blatte eine innige Verbindung zwischen den saftführenden Strängen mit den

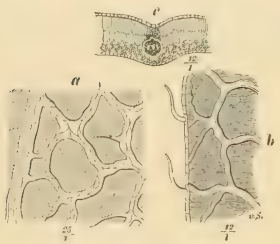


Fig. 136.

ebenso zahlreichen Luft resp. Gas führenden Intercellularräumen und mit den Laboratorien der Chlorophyllzellen. Hier im Blatte also treten alle aufgenommenen Materien, die Luft und das Sonnenlicht zusammen, um in geheimnißvollem Walten Leben und Stoffwechsel der Pflanze zu fördern, woraus sich die unendliche Wichtigkeit der Blätter für die ganze Pflanze erkennen läßt. Die unscheinbaren Blätter sind deshalb wahre Wunderwerke der Schöpfung! —

Chlorophyll und Sonnenlicht sind unzertrennlich. Ohne letzteres entsteht das bleichsüchtige, kranke Dasein, das wir an den Kellerpflanzen beobachten; diese „etioliren". Ueber die Bildung der hochwichtigen, in jedem grünen Blatt zu Massen angehäuften Chlorophyllkörner und der in ihnen entstehenden Stärke haben wir schon gesprochen. Interessant ist es in den sogenannten panachirten, also weiß- und grüngefleckten Blättern, die dem wahren Naturfremd eigentlich immer den Eindruck des Krankhaften machen müssen, den Uebergang von Grün zu Weiß zu untersuchen. In Fig. 137 stellt sich eine solche Grenze im Blättchen des bekannten kletternden Evonymus radicans dar. Ich habe hier die Stelle des Blattes horizontal durch das Schwammparenchym durchschnitten, so daß man den Zellinhalt sieht. Rechts präsentiren sich die chlorophyllhaltigen, links die chlorophyllosen Zellen; c sind die gashaltigen Intercellularräume. In den weißen Zellen finden sich nur farblose Protoplasmenkörner. Die Grenze des Grün und Nichtgrün liegt übrigens häufig so, daß sie durch einen feinen Ausläufer der Blattrippen gebildet wird und zwischen beiden liegt häufig eine graugrüne, neutrale Zone, deren Zellen nur spärlich Chlorophyll, zugleich aber auch farblose Körnchen enthalten.

Fig. 137.

Außer den schon erwähnten Zellinhalten kommen in den Blättern, wie in den übrigen Theilen vieler Pflanzen, eine Anzahl anderer Stoffe vor, die sich meist nur durch chemische Behandlung des Saftes nachweisen lassen. Es sind andere Kohlenhydrate, wie z. B. Zuckerarten, Inulin, Pflanzenschleime und Gummi; ebenso organische Säuren. Letztere erscheinen zum Theil in sichtbarer Form, in Krystallen. So die Oxal- oder Kleesäure, welche manchen Pflanzen den sauren Geschmack giebt. Diese nadelförmigen Krystalle, die wir schon flüchtig kennen gelernt, kommen in verschiedenen Pflanzen vor; ungemein häufig z. B. in unseren Reben und Rebenblättern, ja in den Kelchblättchen ihrer Blüthe und in der Blüthe selbst. Ich nehme ein winziges, trockenes Partikelchen eines Blüthenkelchblättchens der Madeiratraube — von freundlicher Hand aus deren Vaterland mir übermittelt — und bringe es unter das Mikroskop. Ich benetze es mit einem Tröpfchen Wasser. Zuerst sehe ich nur einfache todte Zellen; durch das beginnende Aufquellen jedoch regt es sich in ihm wie leises Leben. Die Membrane ziehen lebhaft Wasser, recken und strecken sich und plötzlich schwillt zwischen den Zellen ein Ding, wie wenn ein

lange Seifenblase sich langsam, aber stetig herausschöbe. In deren Innerem zeigt sich ein trüber, grauverschleierter Complex; jetzt wird die herausgeschobene Blase hell und durchsichtig, wie ein kleiner gläserner Ballon. Sieh' nur, was sich darin geheimnißvoll regt und auseinanderschiebt! Hunderte von spitzen, blanken Nadeln sind es, die, wie von einem unsichtbaren Magnete angezogen, aus einem sie vereinenden Bunde, einem Büschel, schwärmen (Fig. 138). Schließlich platzt vor unserem erstaunten Auge die Hülle und das Heer von Nadeln breitet sich auseinander fliehend im Wassertropfen aus: die spitzen Kryställchen lösen sich aber keineswegs auf, denn sie bestehen aus reiner Oxalsäure, d. h. oxalsaurem Kalk, der sich in Wasser, Ammoniak, Essigsäure nicht, dagegen in mineralischen Säuren, also Schwefelsäure und dgl. auflöst.

Fig. 138.

Auch Gerbstoffe in Form von winzigen Kügelchen kommen im Blattparenchym vor und dann besonders Oele, auch in Kügelchenform, ähnlich wie wir dies im Radieschensamen fanden. Fig. 139a stellt die sauerstoffhaltigen, kampherähnlichen Oelkügelchen dar, wie sie die Blätter des Waldmeisterchens (Asperula odorata) als sogenannten Cumarin enthalten, gleichzeitig mit oxalsauren Kalknadeln. Dieses Cumarin enthält das bekannte Waldmeisteraroma, das uns an heiteren Maitagen im Gartenhäuschen schon manchesmal die Bowle, den Maitrank, gewürzt hat. In den jungen Blättern des Apfelbaumes findet sich auch eine Säure vor, höchstwahrscheinlich ebenfalls Oxal- oder Kleesäure, die bei Behandlung z. B. mit Jod in winzigen Nadeln, Fig. 139b, sichtbar wird. In solchen Blättchen läßt sich auch Stärke in Körnchenform erkennen.

Fig. 139.

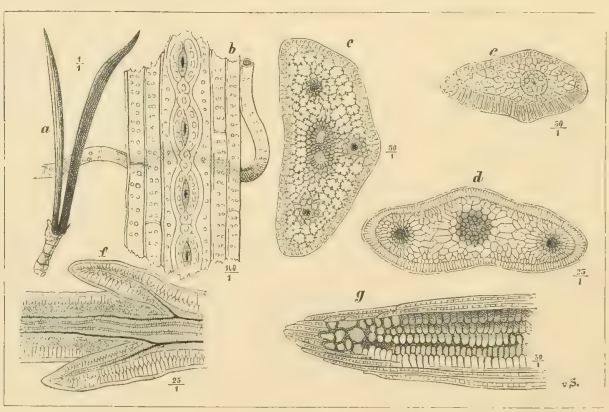


Fig. 140.

Schließlich wollen wir noch einen kurzen Blick in die nadelförmigen Blätter unserer Coniferen werfen. Zunächst sehen wir in Fig. 140a die Form der zwei

auf einem sogenannten „Nadelzweiglein“ vereinigten Kiefernadeln. Ihre äußeren Seiten sind ganz glatt, während die inneren sich rauh anfühlen. Hauptsächlich die glatten Flächen tragen auf ihrer Epidermis Athemspalten, in der Anordnung, wie sie Fig. 140b zeigt. Die Zellen der Nadeln sind röhrenartig lang und lassen sich lostrennen, wie die umgeschlagene Zellfaser es im Bilde darstellt; sie haben eine solche Haltbarkeit, daß sich aus ihnen die bekannte Waldwolle herstellen läßt. Auch die Nadelblätter haben ihre Gefäßbündel, deren Anordnung durch Querschnitt uns das Mikroskop verräth. So zeigt Fig. 140c den Schnitt durch eine Fichtennadel; Fig. 140d jenen durch die Nadel der Balsamtanne; Fig. 140e denselben durch die der Schwarzkiefer (Pinus austriaca). Um das Vorhandensein von Chlorophyllzellen zu ersehen, machen wir in Fig. 140f einen Längsschnitt durch ein Blattstielchen der Thuja virginiana, der zugleich die Verzweigung der Gefäßbündel demonstrirt. Zum Schluß ersehen wir aus Fig. 140g, wie die Spitze der Wachholdernadel von Juniperus communis im Längsschnitt gestaltet ist.

In allen diesen Nadeln lassen sich Harze, mit ätherischen Oelen gemischt, nachweisen, auch das sogenannte Coniferin, das sich besonders im Cambium der Nadelhölzer vorfindet, aus dem spekulative Köpfe das sogenannte Vanillin herstellen, das jetzt mit Zucker vermischt im Handel angeboten, wohl von mancher der freundlichen Leserinnen schon zu feinem Backwerk ꝛc. verwendet wurde, ohne zu wissen, daß es nicht von der Vanilleschote, sondern vom guten deutschen Tannenbaum stammt. —

## IV.

**Formenreichthum der Borsten, Wollhaare, Drüsenhaare; an Stengeln, Blättern und Blüthen. — Stacheln. — Klebe- und Giftwaffen. — Die Bellkämmerchen des Holzes.**

Wie das Leben und Weben der Blätter, das stille Blühen der Blumen unverkennbar eine reiche Poesie in sich schließt, so scheinen aber unsere lieben Pflanzen auch Seiten entwickeln zu wollen, aus denen ein köstlicher Humor, drollige Laune, ja sogar, vereinzelt, eine beißende Satire zu uns spricht. Freilich nicht durch Worte oder Laute, sondern durch possierliche Schaustellungen merkwürdiger und komischer Formen einzelner Organe ihres Pflanzenleibes und durch oft fühlbare Strafe, wenn wir deren „noli me tangere“ nicht beachten. Oder was soll man anderes denken und sagen, wenn unsere Phantasie geradezu herausgefordert wird, formenreiche Auswüchse hier mit einem Paukenschlägel, dort mit einem purzelbaumschlagenden, wasserhellen Bäumchen, da mit Sonden, Ritterlanzen, Studentenschlägern, Donnerkeulen, oder schließlich gar mit einem Kuheuter oder Pfeifenstopfer zu vergleichen?! Was sagen, wenn wir so ein Ding anrühren und es verklebt uns dafür strafend die Finger oder bricht noch gar zornig sein langes

Flaschenhälschen ab, um uns daraus einen höllischen Tropfen auf die Haut zu appliciren, der uns um so stärker mit seinem Rachefeuer brennt, je mehr wir solches durch Reiben wegzubringen suchen! Darin liegt für eine gesunde, d. h. noch nicht durch Blasiertheit angekränkelte Phantasie doch offenbar Komik, Humor und schließlich ein beißender, wenn auch schlechter Witz, der, indeß nicht bös gemeint, erduldet werden muß.

Freilich diese kleinen Policinellentheater des Pflanzenreiches wären für uns geschlossen, wenn nicht unser freundliches Mikroskop deren Pforten aufschließen und den Vorhang ein wenig lüften würde, damit wir uns an deren sonst verborgenem Anblick erheitern oder belehren können, denn interessant ist die Sache für uns Gartenfreunde genug.

Es sind in der Regel äußerst kleine Haar-, Borsten-, Woll-, Flaum- und dergl. Gebilde, welche sich fast an allen Theilen unserer Lieblinge, wo nicht gerade

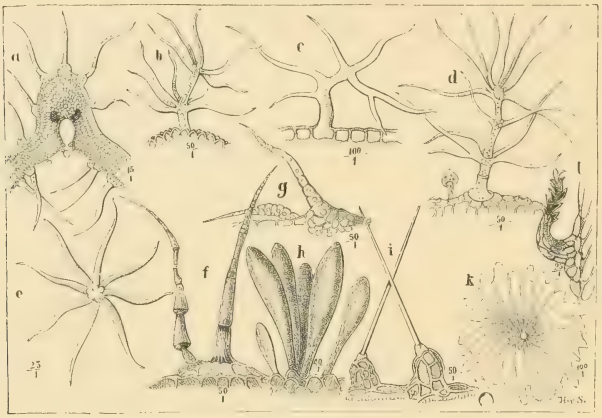



Fig. 141.

Rinde sitzt, selbst an den uns ganz glatt erscheinenden Stellen, zu irgend einem Schutz des Pflanzenkörpers angebracht finden und diese oft wunderlichen Formen annehmen. Nach solchen wollen wir einmal unser Gärtchen durchstöbern, sobald uns sein Frühlingserwachen dies möglich gemacht hat. Gerade die jungen Pflanzentheile tragen die frischesten und vollkommensten derartigen Gebilde an sich. Da stehen in einer Ecke des Salatbeetes einige junge Boretschpflänzchen (Borago officinalis), deren junge Blätter wir trotz ihrer Borstigkeit in der Schüssel, im brüderlichen Verein mit Salat, gern vorfinden, natürlich aufs Feinste geschnitten. Fig. 141a zeigt uns die Gestalt der auf ihrer Epidermis sitzenden Börstchen. Ihre Starrheit, wie die vieler anderer ihrer Collegen, rührt davon her, daß sich Kalksalz oder Kieselerde in den verdickten Membranen ansetzte und inkrustirte. — Vor unserem Gärtchen stehen einige Platanen. Der Wind schüttelte in vergangener

Nacht von den jungen Blättern einige herab. Warum sie sich so zart anfühlen? Das machen die Tausende der hübsch silbern schimmernden Härchen. Wir staunen, wenn wir sie vergrößert sehen, über deren ungewöhnliche, nette Form (Fig. 141b). Es sind sogenannte Sternhaare: Bäumchen mit mehreren sternförmig angeordneten Etagen. Diese Aestchen und Bäumchen sind, wenn trocken, zerbrechlich wie Glas und hörten wir deren Bersten, so wäre im Schatten der Platanen das ganze Jahr des Klirrens kein Ende. Besonders im Spätfrühling entführt der Wind den platzenden Knospen Millionen der gläsernen Bäumchen. Da hat man nun beobachtet, daß Umwohner von größeren Platanenalleen oder -Hainen in dieser Zeit mitunter lebhaft zu Husten und anderen Halskrankheiten geneigt sind. Es ist ja immerhin möglich, denn besonders bei geöffnetem Mund werden Partikel dieser Sternhaare sehr wohl in die Luftwege eingeathmet und können dann einen unliebsamen Reiz auf die Schleimhäute des Kehlkopfs ꝛc. hervorrufen. „O weh! da sind also unsere Platanen schädlich?“ Verdammen wir diese schönen Bäume nicht; so gefährlich ist die Geschichte gewiß nicht; sie mögen uns weiter erfreuen und wir wollen, da die gebratenen Tauben im Luftmeer immer seltener werden, um diese Zeit lieber mehr durch die Nase athmen, was zudem natürlicher ist, als durch den offenen Mund.

Ganz ähnliche Sternhaare (Fig. 141c), jedoch unregelmäßiger gebaut, fand ich an unserem bekannten Gartenliebling, an der Levkoye. Hier sehen die Bäumchen häufig aus, als stellten sie sich auf die Hände und wollten ein lustiges Rad schlagen. Auch die stolze „Wollblume“, die Königskerze (Verbascum thapsiforme), der wir ein Plätzchen neben dem Composthügel gönnten, und ihre ganze Verwandtensippe trägt Sternhaare (Fig. 141d). Sie sind struppig und groß, etagenförmig und geben durch ihren ungemein dichten Stand das wollige Gepräge. Im Schatten der Sternbäumchen stehen bei diesen Pflanzen kleine, bescheidene Drüsenhärchen. Förmliche Büschel von Borsten tragen die Stengel und Blätter unserer Gartenmalven, welche alten und schönen Dekorationsblumen leider sehr von parasitischen Pilzen heimgesucht werden. Diese Büschelhaare haben, von oben gesehen, die Form der Fig. 141e. Dergleichen Haare haben auf ein und derselben Pflanze durchaus nicht immer ganz und gar gleiche Formen, sondern variiren häufig. So z. B. bei der würzigen Pfeffermünze (Mentha piperta), die wir in der Ecke des Gewürz- und Arzeneigärtchens ziehen, ist sowohl der vierkantige Stengel, als die Blätter mit den vielzelligen, eigenthümlichen Haaren der Fig. 141f bedeckt. Eine ähnliche, wenn auch in Manchem abweichende Form haben die Börstchen unserer Gartenaster, zu deutsch Sternblume; ihr ornamentaler Stil erinnert fast an das Vaterland dieser Blume: China (Fig. 141g). — Da blüht mit treuherzigem Gesicht ein liebliches Stiefmütterchen (Viola tricolor), seine glänzend grünen Blätter sind freilich fast ganz glatt, aber sehen wir ihm einmal in den Blüthenschlund! Da gewahren wir am Rand einen Anflug von milchweißem Flaum. Vergrößert

gestaltet sich dieses Milchbärtchen zu einem ganzen Wald von Keulen, die mit dem Stiel auf je einer erhöhten Epidermiszelle der Blüthenblätter stehen (Fig. 141h). Wenn das schon einigermaßen kampfeslustig aussieht, so wird das gute Stiefmütterchen darin doch von der duftenden spanischen Wicke (Latyrus odoratus) übertroffen, denn diese hat als Blatthaare förmliche spanische Korbdegen oder wenn man so will, Studentenschläger (Fig. 141i), die sich auf unserem Bildchen zum Losgehen schon kreuzen. Die Körbe daran sind natürlich nur scheinbar und eigentlich Drüsenzellen, die von der geraden Borste gekrönt werden. — Ganz anders sind die Härchen bei der Oelweide (Elaeagnus angustifolia) gestaltet. Wir pflanzen diesen Ziersstrauch, der silberschimmernden Unterseite seiner Blättchen wegen, öfter in Parkanlagen an. Dieses Silber aber ist eben nichts anderes als eine Unmenge von winzigen Ordenssternen, die Mutter Natur diesen Blättern — für welche Verdienste ist nicht bekannt — verliehen hat, in solch außerordentlicher Menge, daß die Brust z. B. eines Hofmarschalls dagegen als eine öde Sahara erscheint. Diese Sternchen, eigentlich Schüppchen (Fig. 141k), stehen so nahe beisammen, daß sie sich mit den Rändern decken; in ihrem Centrum sind sie mit ganz kurzen Stielchen angeheftet. Mit bloßem Auge sind sie einzeln natürlich nicht zu erkennen.

Schließlich winkt uns da noch der brennendrothe Mohn (Papaver orientale) über ein Gartenbeet, wir möchten seine Stengelhaare auch einmal ein wenig betrachten. Wir thun es (Fig. 141l) und finden an ihnen eine merkwürdige Form, die aus einer Anzahl von Zellen besteht und deutlich beschuppt oder gezähnt ist; das Stengelhaar beugt sich höchst unterwürfig nieder, aber trauen wir dem Opiumfreundchen nicht!

Alle dergleichen Pflanzenhaare, die man „Trichome“ nennt, sind eigentlich keine selbständigen Erscheinungen, sondern einfach Ausstülpungen oder Auswüchse der Epidermis. Deshalb kommen sie auch nur an den unverkorkten, unberindeten Theilen vor und werden abgestoßen, sobald eine Verkorkung ihres Substrats eintreten muß. Sie erhalten ihren Lebenssaft von der Basiszelle und besitzen deshalb auch keine eigenen Saftgänge und dergl. Alle entstehen in der jugendlichen Periode ihres Substrats, während es noch im Wachsthum begriffen ist, ganz wie die Wurzelhaare und wir dürfen annehmen, daß auch sie eine Bedeutung und Wichtigkeit haben, die wir schon aus dem Schutz, den die Wollhaare z. B. den jungen Knospen gegen Kälte und Feuchtigkeit gewähren, zu erkennen vermögen; abgesehen von den Trutzwaffen, die sie der Pflanze durch ausscheidbare Klebstoffe ꝛc. gegen Insekten und andere kleine Thiere geben. Solchen strecken sie oft ein undurchdringliches Chaos, gleich einer Dornröschenhecke, entgegen. Ja, auch dem Menschen werden solche Haare zur großen Wichtigkeit, freilich in anderem Sinne. Ich glaube kaum, daß sich die modernen Reform-Baumwoller alle des Umstandes bewußt sind, daß sie sich nämlich in Trichome zu kleiden streben und zwar in die Gewebe von Samenhaaren der Gossypiumarten und nicht etwa in deren Pflanzenfasern. Der-

artige Wollhaare, wie die der Baumwolle, sind an Pflanzen sehr verbreitet, aber zur industriellen Verwendung leider meist viel zu kurz. Die Wollhaare unserer Rebenblätter sind der Baumwolle ganz ähnlich. Fig. 142a stellt solche Rebblattwolle dar; es sind oft ganz in einander verfilzte, meist schwach spiralförmig gewundene Schläuche mit scheinbar zwei Nähten. Der sanfte Eindruck, den das Befühlen der Feigenblätter macht, ist durch deren kurze Wollhaare (Fig. 142b) hervorgerufen; diese haben oft ein schnabelartiges Ansehen und stehen meist nicht senkrecht.

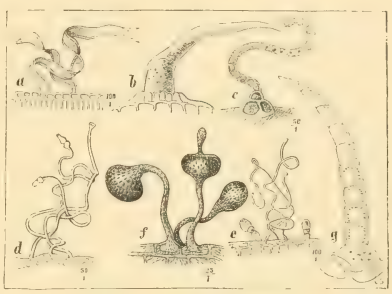


Fig. 142.

Drüben, am von Aristolochia umsponnenen Gartenhäuschen, hängen reizende, kleine Tabakspfeifchen; es sind die Blüthen dieser Pflanze (Aristolochia sipho), des Pfeifenstrauches. Wenn wir ein solches Dingchen aufschneiden, um zu sehen, was da eigentlich geraucht wird, so gewahren wir im Schlunde der Blüthe eine Menge Wollhärchen, die vergrößert in Fig. 142c dargestellt sind. Sie gleichen gekrümmten Schlängchen oder Würmchen, die aus einer Menge von Abschnitten aufgebaut sind, in denen der Zellsaft durchschimmert. — Einen reizenden Eindruck auf unseren Blumenbeeten machen die silberweißen Blätter der Aschenpflanze oder Wandelblume (Cineraria hybrida). Betrachten wir solch ein gelapptes Blatt näher, so gewahren wir, daß es wieder Wollhärchen sind, die, ineinander verschlungen, den sanftweißen Ueberzug bilden. Fig. 142d zeigt uns diese Haare, die oben eine Art von Köpfchen tragen. — Hier, am Fuß einer kleinen Felsengruppe, steht ein aus Samen gezogenes Pflänzchen des Edelweiß der Hochalpen (Gnaphalium leontopodium); auch hier ist das Sanftwollige der Blätter und Blumen nur durch Trichome hervorgerufen. Fig. 142e führt uns solche vor, zugleich mit zwei dabeistehenden niederen Drüsenhärchen.

Wer kennt nicht das ebenso schöne, wie anspruchslose Löwenmäulchen (Antirrhinum majus)! Dort nickt es uns aus einer alten Mauerspalte zu und wir können uns staunend kaum erklären, wovon es da eigentlich lebt und dabei so freudig blüht. Sehen wir einmal in solch einen kleinen Rachen hinein; ein leichter Seitendruck und es macht das Mäulchen auf. Da wachsen im Rachen zwar keine Zähne, aber im Schlunde winzige, allerliebste Dingerchen, die uns erstaunt ansehen. Fig. 142f zeigt sie uns; Lutscher, Paukenschlägel und dergl. Dinge giebt es da in Hülle und Fülle und stehen sie gewiß nicht umsonst da, sondern haben einen ganz eigenthümlichen Zweck, der dem freundlichen Leser später ersichtlich werden wird. — Die Wunderblume hier in dieser hübschen Gruppe (Mirabilis Jalapa) trägt zwar keine Wolle, aber höchst weiche Blatthaare (Fig. 142g),

in denen wir deutlich die Protoplasmakörnchen am Rand der Zellmembrane gelagert sehen. Sie haben oft die Form gefächerter, niedlicher Füllhörner.

Diese Membrane bei allen Haaren sind stets cuticularisirt, d. h. durch eine Hautverstärkung stabiler gemacht, da sie sonst, besonders wenn sie keine Kieselerde enthalten, sofort umfielen. Chlorophyllkörner kommen in den Zellen fast nie vor, dagegen häufig Farbstoffe und besondere Secrete, wie in den Drüsenhaaren. Die Drüsenhaare tragen immer ein mehr oder minder dickes Köpfchen dadurch, daß sich der Stiel in eine oder mehrere kugelige oder eiförmige Zellen aufbläht. Das Secret, also die Flüssigkeit, die das Köpfchen enthält, besteht aus Schleim, Harz, oder ätherischem Oel und bildet sich durch Verschleimung der Cuticula, wodurch diese zuletzt so dünn und empfindlich wird, daß sie bei der geringsten Berührung platzt und ihre klebrige Substanz austreten läßt. Wehe der Ameise, die es wagen wollte, durch ein derartiges Feld vorzudringen! Bei jedem neuen Tritt ihrer

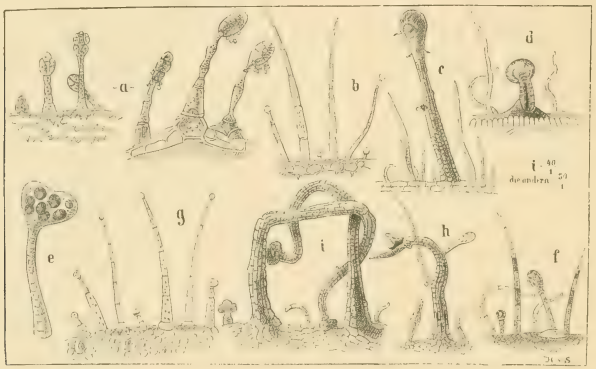



Fig. 143.

bekrallten Füße platzten ein Dutzend der Phiolen; ihre Fußgelenke, die Beine mit ihren Borsten, die Fühler, Augen, der Panzer des Leibes würden verharzt: kehrte sie nicht schleunigst um, ehe die trocknende Luft sie zum unförmig gehörnten Siegfried gemacht, so müßte sie den qualvollen, langsamen Tod des „Geleimtseins“ sterben. Dies wissen die klugen Ameisen und meiden daher derartige Pflanzen.

Zu diesen gehört vor allem unsere Salpiglossis, zu deutsch Trompetenzunge, die ihren bunten Kelch wohl gern den fleißigen Bienen und den farbenschillernden Faltern erschließt, die kleinen kriechenden Honigdiebe aber haßt. In Fig. 143a sehen wir rechts die Drüsenhaare ihres Stengels, links diejenigen ihrer Blüthe. Die ersteren sind schon geplatzt und entleeren den außerordentlich klebrigen und in Zersetzung übergegangenen, nicht angenehm riechenden Inhalt. Jedenfalls wird die schöne Leserin gutthun, falls sie diese prächtige Sommerblume zum Strauße

pflückt, der Vorsicht halber, ihre Gartenhandschuhe anzulegen. Von dieser nicht gerade liebenswürdigen Eigenschaft hat uns das erwachende Keimpflänzchen in Kapitel 1 damals noch nichts verrathen. — Ganz in der Nachbarschaft der Trompetenzunge steht ein stolzer Purpurfingerhut (Digitalis purpurea). Man sieht es dem schönen Glockenbäumchen nicht an, welch' heftiges Gift in seinen Adern kreist, das, freilich in höchst geringen Dosen, bei gewissen Krankheiten lindernd wirkt. Auch seine Blätter tragen Drüsenhaare und daneben unbedrüste Börstchen (Fig. 143b); sie sind bedeutend dünner als bei Salpiglossis. Zu wirklichen Donnerkeulen aber schwellen sie heran an den jungen Trieben und Blättern der Haselnuß (Fig. 143c). Hier steht zwischen feinen Härchen herausfordernd ein derber bräunlicher Drüsenbaum, der förmliche Rindenzellen und wieder eigene kleine Trichome trägt. Sein Inhalt ist sehr klebrig, wovon man sich bei allen Haselnußarten im Garten überzeugen kann. Aehnlich, aber viel kürzer, wie ein dicker Pilz, stellt sich das Drüsenhaar der Apfelrose (Rosa pomifera) dar (Fig. 143d); hier leuchtet der klebrige Inhalt des Knopfs prachtvoll purpurn oder blutigroth durch, wobei der Farbstoff scheinbar durch ein Mittenkanälchen des Stieles eintritt. Auch das herrlich duftende Gaisblatt (Lonicera caprifolium) und seine Sippe besitzt Drüsengebilde und zwar hauptsächlich auf den Blüthenblättern (Fig. 143e). Das Merkwürdige daran sind die großen rothen Körner, die der Drüsenkopf birgt; offenbar Farbstoffkugeln, die sich in die Drüsenmaterie eingeschmuggelt haben. — Auch auf den Blättern und Stengeln des Hirschkolben-Sumach, des beliebten Zierbaums unserer Parke, sitzen Tausende von Drüsenhärchen im Verein mit Borstenhaaren, die sich als bräunlicher Ueberzug kundgeben. Fig. 143f zeigt uns solche Gebilde, hier scheckig und mit Drüsenköpfen, die Halskrägchen tragen.

Aber auch im Winterzimmer beherbergen wir mit unserem Liebling, der chinesischen Primel (Primula sinensis), eine Unmenge Drüsenhärchen, womit Blätter und Stengel übersäet sind. Fig. 143g bildet sie in verschiedenen Stadien und Größen ab; neben ihnen lachen uns auf der Epidermis einige Athemspältchen entgegen: was die da miteinander für Winterabendgespräche führen, dürfte wohl noch Niemand erlauscht haben. — Ein höchst interessantes Borstenhaar hat die Stachelbeere am Blattstiele aufzuweisen (Fig. 143h). Dieses Trichom ist nicht nur bäumchenartig, in Borsten auslaufend, verästelt, sondern trägt gleichzeitig auch oft scheinbare Drüsenhaare; beide Formen können aber auch einzeln auf dem Substrat stehen.

Auch die Johannisbeere ist mit wunderlichen Köpfchenhaaren ausgerüstet; ich fand solche in der Form von Elephantenrüsseln, besonders am Blattstiele. Der Sommertag ist für die Blätter der Johannisbeere meist bald vorüber, da sie verhältnißmäßig früh abfallen. Beim Herannahen dieser Zeit, wenn die Epidermis vertrocknet, da scheint es fast, als ziehe ein Klagen und Trauern durch das Wäldchen der Trichome; die freundnachbarlich in der Lenzeszeit, in Blüthen-

tagen zusammengestanden, die sich am Aufgehen der Rubine ihrer Früchte ergötzt, fühlen den Schmerz der Trennung vom fröhlichen Dasein im lieben Garten. Dies mag auch den zwei Gestalten unseres Bildchens (Fig. 143i) an's Herz gegriffen haben: sie sind sich, vom Leid niedergebeugt, an die Brust gesunken, halten sich fest umschlungen, um vereint zu sterben.

Die „Dornen" unserer Rosen, auch der Stachel- und Brombeeren, die freilich nur fälschlich diese Bezeichnung tragen, da sie Stacheln sind, müssen wir als trichomähnliche Gebilde ansehen, denn auch ihnen fehlen die Fibrovasalstränge, welche, wie wir früher gesehen, die echten Dornen, z. B. des Weißdorn, nicht entbehren, da letztere eigentlich nur umgebildete, verkümmerte Stengel oder Blattorgane sind. Die Stacheln kommen sowohl an Stengeln, als an den Blattrippen vor; letzteres besonders bei der Brombeere, die deshalb Damenkleidern so gefährlich wird. Sie stehen im Allgemeinen, ohne eine gesetzmäßige Anordnung in ihrer Stellung am Stengel erkennen zu lassen. Dieses ist nur bei der Stachelbeere der Fall, bei der das gleiche Gesetz der Anordnung wie für die Blätter gilt und zwar steht hier meist unter der Anheftungsstelle eines Blattes auch ein Stachel; oft aber auch eine Gruppe von drei Stacheln, von denen der mittelste der längste ist. Fig. 144a stellt den Stachel der Rose, b den der Brombeere und c jenen der Stachelbeere dar. Durchschneiden wir einen solchen Stachel, so wird uns klar, daß er nur aus Rindenparenchym besteht, über dem die glatte Epidermis liegt; er hat also mit Holz nichts zu thun. Aber es giebt dennoch im Garten oder Park Fälle, in denen auch Stacheln dornenähnliche Ernährung durch eigene Fibrovasalstränge erhalten. Schlagen wir von dem schattenspendenden Baum der Roßkastanie eine unreife Frucht herunter, so werden wir deren äußere Schale igelähnlich gestachelt finden. Hier und bei den tückischen Blattdornen der Disteln (Carduus etc.) liegt dieser Fall vor.

Fig. 144.

Aus ganz anderem Material bestehen die sogenannten Grannen, die gezähnten spröden Lanzen unserer Getreidearten und Gräser, die uns, sich anhäkelnd, so gern in die Kleider schlüpfen und deren kleinstes Partikelchen, in ein Auge geflogen, dort Unheil anrichten kann, da sie haarscharf und stahlhart sind. Fig. 145 stellt ein Stückchen einer Roggengranne dar. Ihr Stämmchen ist aus den uns vom spanischen Gras her bekannten Graszellen zusammengesetzt. Es trägt zahnartige, spitze Auswüchse, deren vertrocknete Zellen durch Einlagerung von Kieselerde — das uns bekannte, unverwesliche Silicium — fast diamanthart sind.

Fig 145

Und nun müssen wir zum Schluß unserer Trichomengeschichte noch die Gift- und Brennwaffe unserer Brennnessel betrachten, des zudringlichen Unkrauts, dessen

Kenntniß schon jedes Kind mit dem Lehrgeld von Schmerzen und gar Thränen hat bezahlen müssen. Nehmen wir durch dreistes Anfassen ein Blatt dieser Pflanze ab und lösen daran höchst vorsichtig ein einzelnes Haar von seiner Basis, so gewährt es uns, vergrößert, das Bild der Fig. 146. Wir sehen ein cylindrisches, scheinbar vielzelliges Gebilde, auf dem sich das eigentliche helle, schief gestrichelte Haar erhebt. Dieses Haar endet oben in ein kleines geschlossenes Knöpfchen, ist also nicht eigentlich spitz; unten erweitert es sich innerhalb des Zellcylinders zu einem eiförmigen Hohlraum, der Drüse, die einen ätzenden Saft enthält, dessen Hauptbestandtheil Ameisensäure zu sein scheint. Der ganze Haarschlauch ist biegsam und elastisch bis zur Spitze; dort aber ist der dünne Hals durch Einlagerung von Kieselsäure so zerbrechlich, daß beim zartesten Streifen daran die Spitze sammt dem Knöpfchen abbricht und der schlimme Saft sich auf den berührenden Gegenstand ergießt. Er ruft, besonders auf zarter Haut, ein höchst empfindliches Brennen hervor, das naturgemäß durch Reiben nicht vermindert wird. Es ist nämlich die Folge nicht etwa einer kleinen Verwundung, sondern der durch den Reiz verursachten plötzlichen Ergießung von Blutflüssigkeit in die unter der obersten Hautschicht liegenden Gefäße. Bei einem derben Zufassen, das die Brennhaare umlegt, wird man meist verschont bleiben. Uebrigens brennen die Blätter nur im frischen Zustand; getrocknet, in welcher Verfassung man ja die Nesseln selbst unter Benutzung ihrer Gespinnstfasern zu Webestoffen verarbeiten kann, brennen sie niemals. Es dürfte gewiß hierbei manche Leser interessiren, daß unsere Brennnessel, trotz ihrer Untugend, noch ein ganz harmloses Wesen ist, gegenüber einiger ihrer exotischen Verwandten, die in Ostindien und auf den javanischen Inseln vorkommen. Das sogenannte „Teufelsblatt" brennt so stark, daß eine unvorsichtige starke Berührung desselben jahrelange, ja sogar lebenslängliche, unausstehliche Schmerzen zur Folge haben kann, die besonders bei feuchtem Wetter hervortreten. Da dürfen wir uns wohl beglückwünschen, daß unser Gärtchen höchstens die Brennnessel und nicht deren satanische Verwandten beherbergen kann. —

Fig. 146.

Nachdem wir nunmehr Stengel und Blätter unserer Gartenpflanzen durchsucht und uns an der Weisheit ihrer Organisation erfreut haben, glaube ich allseitige Zustimmung bei meinen Lesern finden zu dürfen, wenn ich sie einlade, mit mir noch einen Blick in die verborgene kleine Welt des Holzes einiger unserer Park- und Obstbäume zu thun.

Wir haben schon früher gehört, daß an allen holztragenden Pflanzen, auch nach der Vollendung aller ihrer Gewebe und Organe, ein fortdauerndes Wachsthum in die Dicke stattfindet und daß zu diesem Zweck ein ringförmiges Meristem unter der Rinde erhalten bleibt, das wir bei den Holzstämmen und Aesten Cambium

nennen. Dieses Cambium setzt in der Wachsthumsperiode nach außen, wo der Bast liegt, stets neue Zellen an, während es nach innen verholzt. Auf diese Weise liegt also innerhalb des Cambiums der Holztheil, außerhalb die Rinde. Wie sich letztere beim Dickenwachsthum verhält, haben wir schon erfahren.

Durch dieses jahresweise Wachsthum entsteht mit jeder Wachsthumsperiode ein neuer Holzring, der im alten Holz sichtbar bleibt und Jahresring heißt. Man ist also imstande, an dem Querschnitt eines Astes oder Stammes mit ziemlicher Genauigkeit das Alter desselben abzulesen. Ganz im Centrum dieser Holzringe liegt das Mark. Die Zellen desselben haben wir schon kennen gelernt und es ist uns nur noch interessant zu erfahren, daß sich dieser Theil an Holzpflanzen ganz verschiedenartig verhält. Einmal stirbt er im Lauf der Zeit ganz ab, wird trocken und weiß, wie beim Hollunder, aus dessen Aesten wir uns deshalb in der Jugend so manche „Knallbüchse" mühelos machen konnten; ein andermal bleibt er für lange Zeiten thätig, wie bei Eiche und Buche; oder er bleibt in seinem innersten Theil oft noch lebend und nährstoffhaltig, wie beim Apfelbaum, oder aber er bleibt nur in seinem äußersten Theile thätig, während er innen abstirbt, wie beim Flieder. — Von den Markzellen aus führen nun strahlenförmig Zellenreihen in mehr oder weniger zahlreichen Lagen nach der Rinde und zwar immer zwischen je zwei Gefäßbündeln. Man nennt solche die großen Markstrahlen; zwischen diesen bilden sich wieder kürzere, die kleinen Markstrahlen. Beide verholzen völlig, sind aber an ihrer, von den Holzzellen etwas abweichenden Form, bei jedem Schnitt durch das Holz leicht erkenntlich. Fig. 147 stellt den Querschnitt eines keilförmigen Stückes eines Holzastes dar. Hier ist R die Rinde, B bedeutet die Bastgruppe, C das Cambium, MK ist das Mark, von dem aus die großen Markstrahlen MS gehen, zwischen denen sich die kleinen Markstrahlen ms gebildet haben. 1 2 3 4 ꝛc. stellen die 8 Jahresringe dar. Der Ast befindet sich also im neunten Herbst oder Winter.

Fig. 147.

Um uns nun gleich praktisch zu informiren, wie es wohl in solchem Holzringe aussähe, wenn wir ihn plötzlich ganz bedeutend vergrößert vor uns hätten, greifen wir zunächst einmal zu einem Stück Ast der Kiefer. Wir machen an demselben mit dem Beil einen „Radialschnitt", d. h. stellen es auf den Holzblock auf den Kopf und spalten es in der Mitte (Mark) durch. Dann nehmen wir mit haarscharfem Messer ein auf gleiche Weise papierdünn geschnittenes kleines Scheibchen heraus, indem wir die Spitze des Messers beim Schneiden gegen das Centrum des Astes richten. So erhalten wir, vergrößert, ein fortgesetztes Bild der Fig. 148a. Wir sehen da lange, spitz oder oval auslaufende Zellen, die aus Röhren, wie etwa aus mikroskopisch feinem Holzpapier zusammengestellt sind und auf deren uns zugekehrter Fläche runde Gebilde erscheinen, wie wenn zahlreiche flache Näpfe, den Boden gegen uns gerichtet, darauf aufgeleimt wären. Diese Näpfe haben aber

keinen geschlossenen Boden, sondern ein rundes Loch darin, durch welches wir hineingucken könnten, wie in das Loch einer Flöte. Man nennt diese Näpfe „Tüpfel“ und zwar hier „behöfte Tüpfel“; die langen Zellen, auf denen sie aufsitzen, „Tüpfelzellen“. Da wir nun neugierig sind, wie ein solcher Tüpfel im Innern und auf der andern Seite der Rohrwand, an der er sitzt, aussehen möchte, schneiden wir einfach — was in praxi freilich ein wahres Kunststück ist — eine solche Tüpfelwand, mitten durch die Tüpfel, der Länge nach durch, also im „Tangentialschnitt“ durch das Holz. Nach unglaublich vielen mühevollen, aber vergeblichen Versuchen gelingt es uns doch endlich und wir erhalten, in perspektivischer Ansicht gezeichnet, die Fig. 148 b. Nun sehen wir, daß die Zellwand eigentlich aus drei Wänden besteht, von denen die mittlere die dünnste ist; unsere Näpfchen aber Doppelnäpfchen sind, beide durch Guckfensterchen durchbrochen, so daß der Wind von einer Zellröhre in die andere streichen könnte. Fände dies thatsächlich statt, so ist mit größter Bestimmtheit anzunehmen, daß das Holz dann „schreit“ beziehungsweise mit vielen Tausenden von Schallinstrumentchen pfeift, denn der freundliche Leser wird sich vielleicht aus seiner Jugend erinnern, daß man mit solcher Art durchlochten Doppelnäpfchen schrill pfeifen kann und er sich das Instrument dazu vielleicht aus einem Aprikosenstein, durch Abschleifen auf einem Stein und Herausbohren des Kernes, herstellte! Dieses Instrumentchen hat ganz und gar die Form eines unserer Doppelnäpfchen. Das Schreien des Kiefernholzes wäre freilich wenig melodisch, aber auch bei der unendlichen Kleinheit der Instrumente — es mißt eines etwa $^1/_{80}$ Millimeter, also so klein, daß wir es mit bloßem Auge absolut nicht sehen könnten — vom schärfsthörenden Menschenohre nicht zu vernehmen.

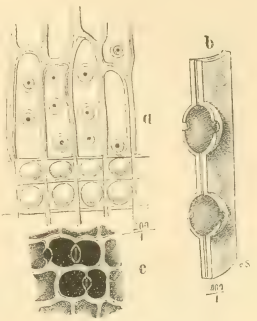


Fig. 148.

Bei Fig. 148a sind die unteren Tüpfel ohne Löcher; sie scheinen zwischen Querwänden von Zellen zu stehen, also keine eigentlichen Tüpfel, sondern das Bild des Durchschnitts eines hier liegenden Markstrahles zu sein. Würden wir das Astholz der Kiefer nun quer durchschneiden, also in einer Ebene, die senkrecht auf dem Radial- oder Tangentialschnitt stände, so ergäbe sich das Bild c der Fig. 148. Hier sehen wir die Zellröhre und drei zwischenliegende Tüpfel durchschnitten. — Untersuchen wir das Holz der Fichte, so finden wir es dem der Kiefer außerordentlich ähnlich, nur die Tüpfel erscheinen kleiner; überhaupt ähnelt sich bei mikroskopischer Untersuchung sämmtliches Coniferenholz sehr, so daß der geübte Blick es sofort von anderem Holze und mag es viele Jahrhunderte alt sein, erkennt. So zeigt z. B. Fig. 149 den Radialschnitt durch das Holz der virginischen Ceder, die wir mitunter in Parks

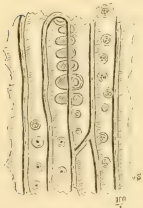


Fig. 149.

treffen und von deren Holz bekanntlich hauptsächlich unser Bleistiftholz entnommen wird.

Ein wesentlich anderes Bild bietet die Zellenform unserer Laubbäume. Bei diesen kommen zwar auch die langen Rohrzellen vor; diese sind aber weit schmaler und dichter beisammen, laufen auch nicht in der spitzen Weise der Coniferenzellen ineinander über. Es erscheinen auch hieran zahlreiche Tüpfel, aber bedeutend kleiner. Dagegen liegen sehr häufig im Holze breite und oft auch ziemlich lange lufthaltende Zellen, gewöhnlich Poren genannt, die mit quergestellten Tüpfeln oder Verdickungen versehen sind; es sind dies die früheren Saftgefäße. Je nach der Größe und dem zahlreichen Vorkommen solcher Zellen, erscheint das Holz mehr oder weniger porös. — In Fig. 150 wollen wir uns einmal das Holz unseres Apfelbaumes betrachten. Wir erkennen da im Radialschnitt (a) dichtgestellte, röhrenartige, betüpfelte Zellen und drei große quergetüpfelte Porenzellen. Diese letztere Art Tüpfelung nennt man Gittertüpfel. Oben läuft ein Markstrahl quer durch die Lage. Machen wir vom Apfelholz einen Querschnitt, so stellt sich dieser als Fig. 150b dar; wir ersehen daraus, daß die Langzellen ziemlich dickwandig und ohne merkliche Zwischenräume aneinander liegen. Zwischen ihnen laufen, radial, vom Mittelpunkt des Astes aus, einige Markstrahlen und ihr Complex umschließt zwei der großen durchschnittenen Poren P P. Wieder von diesem Holze verschieden stellt sich das der Birke dar. Fig. 151 zeigt uns solches, ebenfalls im Radialschnitt. Es ist, wie die anderen Stücke, die wir betrachteten, ganz trockenes Holz. Die Poren oder Gefäße daran zeigen sich hier mit förmlich leiterförmig verdicktem Membran, denn diese Gebilde sind nicht etwa ganz durchbrochen, sondern sitzen auf einem äußerst zarten Häutchen. Oben geht durch das Holz eine große Markstrahlenschicht, die sich durch fast quadratische Zellen abhebt und deren Zellmembrane wie fein gerauht oder ciselirt erscheinen. — Im Haselnußholz, Fig. 152, sehen wir die Membrane der beiden Gefäße in beiderlei Form verdickt, sowohl durch Gittertüpfel als leiterförmige Querleistchen. Die langen, dünnen Holzfaserzellen, die ich bei der Haselnuß nicht betüpfelt fand, umschließen übrigens in fast allen Holzarten leere Zwischenräume, sogenannte Tracheïden, die wie hier, beim Haselholz, dann unter dem Mikroskop dunkler erscheinen.

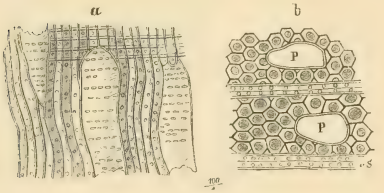


Fig. 150.

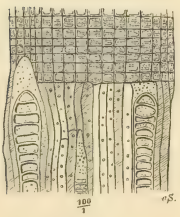


Fig. 151.

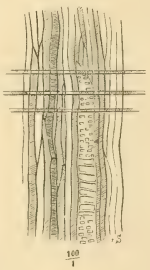


Fig. 152.

Bei allen Hölzern werden wir beim Querschnitt finden, daß die Jahresringe aus verschiedengroßen Zellen bestehen, wodurch sie eben erst sichtbar werden. Dies ist dadurch leicht erklärlich, daß im saftstrotzenden Frühlingsbaume vollkommenere Zellen erzeugt werden, als beim Schluß der Vegetation, im Herbste, zu welcher Zeit zudem, weil kaum mehr Platz vorhanden, der Druck der mit dem Wachsthum nicht ganz Schritt haltenden Rinde ein so gewaltiger ist, daß er die spätgeborenen Zellenformen merklich zusammenpreßt. — Noch ist es interessant, einen Blick in die im innersten Heiligthum des Holzes schlummernde Markröhre zu thun und zwar bei einem Baum, bei dem das Mark lebend und activ bleibt. Da nehmen wir einmal ein einjähriges Aestchen der deutschen Eiche und schneiden es durch. Sofort enthüllen sich bei starker Vergrößerung unserem Blick ganze Vorrathskammern. Hübsch fächerartig in Kistchen und Kästchen (Fig. 153) gesammelt, ruhen da Tausende von Stärkekörnern, wie in unseren Kellern Kartoffeln und Aepfel und gegen den inneren Theil laufen, geschwisterlich vereint, einige Gefäßzellen vorbei, gleich Kanälen, die den Vorrath scheinbar zugeführt haben.

Fig. 153.

Fragen wir nun, woraus denn eigentlich dieser Holzstoff, der die Milliarden von Zellen und Kämmerchen aufbaut, besteht, der dem Menschengeschlechte so überaus segenbringend und unentbehrlich geworden, so antwortet uns die Chemie darauf: aus Cellulose und Xylogen, wenigstens zum größten Theil. Durch diesen Bescheid sind wir nun freilich nicht klüger geworden, wollen uns daher merken, daß die uns schon früher bekannt gewordene Cellulose ein organisirtes Kohlenhydrat, also eine aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehende stickstofffreie Verbindung — wie z. B. auch unser Rohrzucker — ist, während das Xylogen oder Lignin kein Kohlenhydrat, sondern eine Verbindung bildet, die sich durch größeren Reichthum an Kohlenstoff und größere Armuth an Sauerstoff von der Cellulose unterscheidet. Das Mischungsverhältniß beider Theile ist je nach Holzart verschieden.

Von der größeren oder geringeren Porosität des Holzes hängt seine Festigkeit und sein Werth ab. Das Holz, das die feinsten Zellen am nahesten in seiner Struktur zusammenrückt, wird das feinste und werthvollste sein. Den Siegeslorbeer in dieser Beziehung hat sich im Garten und darüber hinaus im Reich der Hölzer der Buchsbaum errungen; seine kleinen Stauden umfriedigen nicht nur freundlich mit treuer Ausdauer unsere Gartenbeete, sondern sein Holz ist geradezu ein Förderer unseres Geisteslebens geworden. Wie oft haben uns seine winzigen Zellen schon erfreut und belehrt! Der Buchsbaum hat sich in diesem Sinne auch durch unser vorliegendes ganzes Buch in den Dienst der Offenbarung der kleinen Wunderwelt des Gartens gestellt. Er ist ihr ein treuer Mitarbeiter und Förderer geworden, denn in seine sonst stummen Zellen hat die kunstgeübte Hand des Xylographen, in den Werkstätten unseres Altmeisters Brend'amour, alle Nachbilder ihrer

Zeichnungen geschnitten, die uns Gutenbergs Kunst, durch eine freundliche Hand geleitet, nun auf den Blättern des Buches wiedergab. —

In jeder Zeitschrift, insbesondere in den vergänglichen Blättern der Tagesschriften, die wir etwa am Abend im traulichen Garten lesen, begegnen wir unbewußt Hunderttausenden von Holzzellen, die uns, könnten wir sie sehen, mit bekannten Gesichtchen entgegenschauen. Ein kaum sichtbares Fäserchen solchen Papiers unter das Mikroskop gebracht, erklärt uns sofort, aus welchen Materien sein Leib aufgebaut war. In Fig. 154 gebe ich das Bild eines Zeitungspapierstäubchens wieder, verheimliche aber absichtlich dessen Hauptbestandtheile, die der freundliche Leser unter aufmerksamer Vergleichung mit früher Dargestelltem selbst erkennen und feststellen kann; nur das Eine muß ich enthüllen: daß die gewundenen, mit Längslinien versehenen Bänder winzige Partikelchen von Baumwollentrichomen sind. Wir wollen hoffen, daß dieses Papier nicht unter dem stolzen Namen „Lumpenpapier" in die Welt segelte, unter welcher Bezeichnung man bekanntlich die werthvollen Papiersorten versteht, deren Bestandtheile fast ausschließlich die Fasern des Flachses (Linum usitatissimum) bilden müssen, des Flachses, der in prächtigem Blau seiner Blüthen auf so manchem Felde unseres Vaterlandes im leichten Sommerwinde wogt.

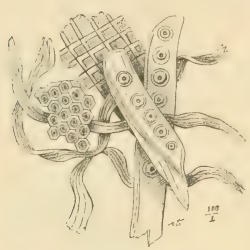


Fig. 154.

## V.

### Die Großmacht winziger Verborgenblüthler als schädliches Gefolge von Feuchtigkeit und Wärme. — Krankheitspilze unserer Pflanzen. — Rost, Brand. — Allgegenwärtigsein der Sporen. — Bakterien.

Das Pflanzenleben unserer Gärten, das wir bis jetzt in dem Rahmen unserer Betrachtung zogen, athmete in allen seinen Kundgebungen und Regungen eine gewisse Ruhe, Eintracht und Frieden.

Diesen Eindruck wollen wir uns auch durch Nichts rauben lassen. Und doch ist es merkwürdig: die weise, fürsorgende Hand der Schöpfung, die Gesetze schuf, um jedes elende Saugwürzelchen in tiefer Erde zu ernähren und zu erhalten, die in das Ei des kleinsten mißachtetsten Insektes mit mütterlicher Sorgfalt die erste Nahrung und Freude für das hilflose Lebewesen legte; sie läßt es zu, daß aus dem friedsamen Reiche der Pflanzenwelt Organismen winzigster Gestalt, der Klasse der Verborgenblüthler angehörig, heraustreten, die keck und frech den Landfrieden brechen, in ungezählten Mengen sich gleich Heuschreckenschwärmen auf Groß und Klein ihrer Mitpflanzen ergießen und, so klein sie sind, einen häßlichen Kampf der Vernichtung gegen die Dulder führen, aus dem sie leider oft siegreich hervorgehen.

Ja, nicht nur die Pflanzenwelt, auch das Thierreich, selbst der Herr der Schöpfung ist vor ihren tückischen Angriffen nicht sicher; auch ihm werden sie zur furchtbarsten Zuchtruthe, denn es ist heute leider Thatsache, daß gerade die vernichtendsten Krankheiten, die meisten ansteckenden und viele andere schwere, durch die dem bloßem Auge unsichtbaren pflanzlichen Lebewesen hervorgerufen werden, gegen deren Großmachtstellung selbst die schärfsten Waffen menschlichen Wissens und Könnens, trotz aller die Welt elektrisirenden Siegeshoffnungen der letzten Zeit, wenig oder nichts auszurichten vermögen.

Es sind winzige Pilze, Bakterien, von denen ich spreche.

Da nun auch unser Garten und sei er noch so klein, unsere lieben Pfleglinge darin und die Luft, die sie und wir athmen, von diesen Unholden nicht verschont bleiben, wollen wir einmal ein wenig auf Suche nach ihnen gehen, die saubere lichtscheue Gesellschaft ans Tageslicht ziehen und uns genauer betrachten. — Damit will ich aber keineswegs gesagt haben, daß gerade die erquickende Luft unserer Gärten, in der wir Erholung suchen, unsere lauschigen Plätzchen und der Boden unseres traulichen Arbeitsfeldes von solchen feindseligen Organismen besonders heimgesucht seien. Im Gegentheil: nicht die freie Luft des Gartens leidet hervorragend an diesem Uebel, sondern die weit schlechtere Luft der Häuser und Stuben, der staubigen Straße und der Versammlungsorte vieler Menschen. Völlig organismenfrei aber ist keine Luft; nicht im Palast der Könige, nicht in den Prunkzimmern der Reichen; zum Stübchen des Thürmers, der über den Glocken wohnt, schwingen sie sich ebenso auf, wie sie sich in den dumpfen Räumen trostloser Kellerwohnungen breit machen. Selbst des Dichters Wort:

„Auf den Bergen ist Freiheit! Der Hauch der Grüfte
Steigt nicht hinauf in die reinen Lüfte;
Die Welt ist vollkommen überall,
Wo der Mensch nicht hinkommt mit seiner Qual."

scheint in dieser Beziehung nicht völlig zuzutreffen, denn die verderbenbringenden Keime, von der Luft getragen, steigen über freundliche Bergeshöhen selbst bis zu den Wolken, um aus schwindelndem Luftsitze im Regentröpfchen, im Sturme zu uns zurückzukehren.

Wir haben bei der Betrachtung der niedersten Wasserpflanzen, der Algen, schon eine Klasse der Verborgenblüthler oder Kryptogamen kennen gelernt. Richtiger wäre für diese Pflanzenklasse die Bezeichnung „Blüthenlose", denn eine Blüthe im botanischen Sinne ist daran nirgend wahrzunehmen. Das Hauptmerkmal dieser sonderbaren Organismen, von denen, wie wir schon gesehen haben, manche geradezu eine Mittelstellung zwischen Thier und Pflanze einzunehmen scheinen, liegt darin, daß sie sich niemals durch Samen, sondern durch Keimkörperchen fortpflanzen, die man „Sporen" nennt. Diese Sporen sind eigenthümliche Zellen, meist von außerordentlicher Kleinheit; so klein, daß sie in vielen Fällen kaum mit dem Mikroskop

genau erkannt werden können; Sonnenstäubchen, die wir einzeln gar nicht sehen. Sie haben die Fähigkeit, auf den ihnen zusagenden Nährboden gelangt, sei dieser Erde, sei er verwesender organischer Stoff, oder sei er lebendiger Pflanzen- oder Thierleib, zu keimen, sich zu einem neuen Pflanzenindividuum auszubilden, um dann, meist in ganz ungeheuerer Menge, neue Sporen zu entwickeln.

Die Klassen und Ordnungen der Kryptogamen sind sehr zahlreich, wie die Formen, in denen sie auftreten. Hier wetteifert der friedsame, elegante Farnwedel an Schönheit mit den niedlichsten Formgebilden der Moospflänzchen; hier beugt sich in schlichtem, eigenthümlichen Kleide der nährstoffhaltige, harmlose Speisepilz willig dem Dienst des Menschen, während dort grelle, satanische Farbenpracht die tödtlichen Säfte des Giftschwammes zu verhüllen sucht. Da verdirbt ekeler Schimmel den Rest des täglichen Brotes des Armen, während Millionen von Gährpilzchen des prickelnden Mostes an der Tafel des Wohlhabenden mit Behagen geschlürft werden. Ein so, ich möchte sagen charakterloses Zusammentreffen contrastirender Eigenthümlichkeiten in einer Abtheilung des Pflanzenreiches, zeigt schon, daß wir bei näherer Betrachtung der einzelnen Glieder ganz Eigenartiges und Merkwürdiges zu erwarten berechtigt sind. Und inderthat ist dies der Fall. Dies jedoch erschöpfend zu thun, dazu genügte wohl kaum die kurze Spanne Zeit unseres irdischen Menschendaseins, bei all seiner Arbeitsfreudigkeit, zu forschen und zu lernen. Wie viel weniger also der flüchtig streifende Blick dieses Kapitels in solch merkwürdiges Leben und Weben im Garten, das Wohl und Weh unserer Pflanzen so innig berührt; leider meist das Weh unserer Lieblinge, verursacht durch ebenso freche wie winzige Schmarotzerkryptogame, von denen wir wenigstens einige näher betrachten wollen.

Es sind dies also vorzüglich jene parasitischen oder schmarotzenden Pilze, welche lebende Pflanzen befallen, bewohnen, sie dadurch zugrunde richten, oder ihnen doch zum mindesten sehr schädlich werden. Die Eigenart dieser Pilze liegt darin, daß der Mangel an Chlorophyll, also einer selbstthätigen Umwandlung unorganischer Substanzen in organischen Stoff, sie zwingt, ihren Nährstoff schon fertig, diebisch aus organischen Wesen, hier also aus Pflanzen, zu zapfen. Sie ernähren sich, wenn man so will, von dem kostbaren Blut der von ihnen heimgesuchten Pflanzen, zu welchem Zweck sie mit besonderen Organen in die lebendigen Gefäße und Leibeszellen der unglücklichen Pflanze eindringen. Es sind also gewissermaßen Bäumchen und Sträucher, die als freche Blutsauger sorg- und arbeitslos ein lustiges Leben auf Kosten der befallenen Pflanze führen, alle ihre gestohlene Kraft nur zu einer fabelhaften Vermehrungsfähigkeit verwenden und so unerhört schädlich zu wirken imstande sind; weit schädlicher als die ihnen gesinnungsverwandten thierischen Schmarotzer.

Die Zahl der Pilzarten ist eine so ungeheure, daß es thatsächlich kaum eine Gattung der Blüthenpflanzen giebt, die nicht ihren speziellen frechen Blutsauger aufzuweisen hätte. Dadurch werden sie zu einer schlimmen Plage der Landwirthschaft

und des Gartenbaues: ihr Auftreten bedingt die Pflanzenkrankheiten. Und welches Heer von Krankheiten kann, besonders wenn wir sorglos zuschauen, über unser Gärtchen hereinbrechen! Der sogenannte Mehlthau kann in kurzer Zeit Gesundheit und Fruchtbarkeit vieler unserer Pfleglinge zerstören; Gurken, Kürbisse, Melonen, manches Rosenstöckchen; den schnellrankenden Hopfen am Gartenhäuschen. Wie viele Blumen, Kräuter und Gräser fallen ihm zum Opfer! und auf den Beeren der köstlichen Traube wird er zur verheerenden Traubenkrankheit. — Hier tödtet ein häßlicher Pilz, der Wurzeltödter, ganze Beete unserer Zwiebeln, die lieben Crocus, die schönen Gladiolen; dort erzeugt ein anderer zahllose Rostflecken auf den Blättern unserer Obstbäume, bedeckt damit die lachende Frucht der Aepfel ꝛc.; wieder ein anderer ruft den häßlichen Krebs der Bäume hervor. Da hat sich einer auf den hoffnungsvollen Früchten unserer Pflaumen und Zwetschen niedergelassen; aus den erwarteten verlockenden, duftenden Früchten macht der schändliche Pilz „Narrentaschen", während einer seiner Gesinnungsgenossen die schmucken Blätter der Pfirsiche verkräuselt u. s. w. u. s. w.

Und dann das Heer der Rostpilze! Die wogende Saat unserer Brotfrucht ist ebensowenig von ihnen verschont, wie die Bäume, Gemüse und Blumen des Gartens. Was leiden nicht die Rosen, die Bohnen und Erbsen, der Spargel darunter! Birn- und Apfelbäume, selbst die Ziergehölze des Parkes, Ebereschen, Weiden und Pappeln, die Coniferen, ja der harte Weißdorn, alles leidet unter der teuflischen Geißel.

Dann überstreuen Brandpilze mit schwarzem Staub die schwellenden jungen Maiskolben, die Blüthen der Brotfrüchte, um sie zu töten. Winzige, verästelte Pilzchen erregen die jährlich kolossalen Schaden stiftende Kartoffelkrankheit, die Blätterkrankheit des Weinstocks, die dessen vielhundertjährigen Anbau in manchen Gegenden durch ihr Auftreten geradezu in Frage stellt und schließlich befallen ähnliche Pilzorganismen die Wurzelzellen unserer Kohl- und kohlartigen Pflanzen, die sie zu verkrüppelten Gestalten mit krankhaften Geschwülsten umbilden und deren Tod herbeiführen.

Schon durch diese abgerissene, kurze Aufzählung ist ersichtlich, wie schwerwiegend der durch solche Pilzgebilde angerichtete Schaden für den Garten werden kann. Aber nicht allein für dessen lebende Pflanzen, sondern auch hauptsächlich für dessen Produkte und die daraus bereiteten Nahrungsmittel für Menschen und Vieh, oder für die daraus gewonnenen Gebrauchsgegenstände. Wie lästig und schadenbringend ist das Verschimmeln und Verfaulen von Früchten und Gemüsen, das Verderben von Speisen, Eingemachtem, von gährenden Getränken — dasjenige von thierischen Produkten, wie Fleisch, Milch, Butter ꝛc., hier nicht zu erwähnen, — es ist alles das Werk kleiner Schmarotzerpilze. Wer etwa glaubt, daß das Faulen unseres Obstes einfach auf einer ganz natürlichen, selbstständigen chemischen Veränderung des Fruchtfleisches beruhe, der jede reife Frucht schließlich

verfallen müsse, der täuscht sich sehr, denn ohne Zuthun von Pilzen würden diese Früchte zwar schließlich vertrocknen und ungenießbar werden, aber nicht verfaulen.

Wenn wir nun an der Hand einiger dem Garten entnommener Schmarotzerpilze deren Leben und Treiben etwas näher betrachten wollen, so müssen wir zunächst wissen, daß diese Pflänzchen sich nicht wie die gewöhnlichen Gartenpflanzen in Wurzel- und Stengelabschnitte zergliedern lassen, sondern daß eine eigentliche Wurzel im botanischen Sinne ihnen völlig fehlt. Das ganze Gebilde ihres Pflanzenkörpers besteht meistens aus einem Theil, der sich auf der Unterlage, auf der sie wohnen, also auf ihrem Substrate kreuz und quer ausbreitet, meist netzartig oder sich verästelnd. Er heißt „Mycelium“ und schickt, falls er nicht selbst in den Pflanzenkörper eindringt, wurzelförmige Nährschläuche durch die Haut des Substrats in das Innere, z. B. des Blattes oder der Frucht; diese Schläuche nennt man „Haustorien“. Auf dem Mycelium erheben sich dann in der Regel in großer Zahl ast- oder stengelartige Gebilde, als sogenannte Fruchtträger. Da diese hauptsächlich sichtbar sind, werden sie fast immer für das Ganze des Pilzes gehalten. An ihnen nun entwickeln sich in verschiedener Weise die Sporen. Stehen die Fruchtträger einzeln, als einfache oder frei verzweigte Stengelchen, so heißen sie „Fruchthyphen“; erscheinen sie aber mit einander verwachsen oder gewebeartig verbunden, wie bei den Baum- oder Hutschwämmen, so heißen sie „Fruchtkörper“. Bei vielen Schmarotzerpilzen begnügt sich das Mycelium nicht damit, allein auf der Oberhaut des Substrats zu wuchern, sondern es dringt in frecher Weise in die verborgensten Räume des Pflanzenleibes vor; auf Blättern, die das Schmarotzerheer mit Vorliebe auf der Unterseite befällt, kriecht der Pilz wie der Dieb in der Nacht in die uns bekannten Fensterchen der Athemspalten, um es sich in den Kellern der Intercellularräume bequem zu machen und sich da an den Hunderten von Saftfäßchen der Parenchymzellen, mit ihrem frischassimilirten Most, gütlich zu thun und so dem Blatt und damit der Pflanze die Lebensadern nach und nach zu unterbinden. Interessant ist es für uns, zu erfahren, woraus denn eigentlich der gesammte Pilzkörper, der sogenannte „Thallus“ besteht. Wir werden staunen, zu hören, daß dessen innerer Gehalt hauptsächlich stickstoffhaltig ist, während die Außenwände der schlauchartigen Zellen aus sogenannter Pilzcellulose bestehen, die eine Aehnlichkeit mit der gewöhnlichen Pflanzencellulose hat. Harte Schwämme, wie sie an altem Holz und Baumstämmen vorkommen, besitzen sogar verholzte oder verkorkte Zellen. Chlorophyll und Stärke fehlt allen Pilzen. Der Gehalt vieler Pilze ist ein solcher, der in seiner Zusammensetzung dem thierischen Fleisch nahe kommt, was auch erklärt, weshalb die eßbaren Pilze so bedeutende Nährkraft besitzen. Manche Pilze scheiden Wasser aus und alle athmen; aber nicht in der Weise der anderen Pflanzen, sondern sie nehmen sowohl im Lichte, wie in der Dunkelheit, in der sie meist sehr gut fortkommen, Sauerstoff auf und scheiden Kohlensäure ab; verhalten sich also darin ganz wie die Thiere und dies darf uns nicht wundern, denn beide leben von organischen Substanzen.

Betrachten wir uns jetzt die Gestalt eines solchen Parasiten. Fig. 155 stellt einen Vertikalschnitt durch die Zellen der Haut einer Traubenbeere dar, auf welcher der Pilz der Traubenkrankheit, Oïdium Tukeri sich breit gemacht hat. Wir sehen da in m das Mycelium, das mit seinen Haustorien h in die Zellen der Haut eingedrungen ist, um diese auszusaugen; in f den Fruchtträger und in s eine reife Spore, die bald abfallen wird, um zu keimen. Es ist ein Mehlthaupilz, den der einfache Winzer als einen aus der Luft gefallenen mehligen — denn so sieht er aus — Thau ansieht. Ein englischer Gärtner Namens Tuker hat die Krankheit im Jahre 1845 zuerst bemerkt, ohne aber zu wissen, daß sie von einem Pilz herrührte, der erst zwei Jahre später festgestellt wurde. Die Krankheit ist jetzt bei uns überall verbreitet, ist jedoch noch eine glimpfliche Zuchtruthe, da ihr durch Ueberpudern der Weinstöcke mit Schwefelblumen meist das Handwerk gelegt werden kann. Die Krankheit erscheint meist nach der Blüthe: ein weißlicher, mehlartiger Ueberzug befällt einzelne Blätter und Stengel des Stocks, welche Stellen dann bräunlich werden. Der Pilz tritt darauf auf die jungen Beeren über und schadet hauptsächlich an ihnen, da er die Haut zum Absterben bringt. Es entstehen die bekannten braunen und schwärzlichen Flecken; die Beere platzt, indem sie weiterwachsen will und fault. Dadurch gehen eine Menge Trauben zugrunde. Hier kann also die sorgsame Hand des Winzers oder Gartenfreundes viel Unheil abwenden. Noch wollen wir uns merken, daß die Art und Weise, wie sich die Sporen bei Oïdium Tukeri am Fruchtträger bilden, eine „Conidie“ genannt wird; sie stößt die reife Spore ab, und bildet fortwachsend immer neue.

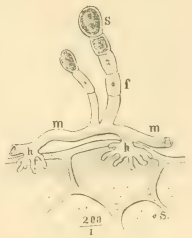


Fig. 155.

Ein anderer häufiger Mehlthaupilz im Garten, der unsere Gurken, Kürbisse, Melonen befällt, ist Erysiphe pannosa; er peinigt aber auch unsere Rosenstöcke; dann nennt ihn der Gärtner „Rosenweiß“, auch befällt er nicht selten die Pfirsichblätter. Fig. 156 stellt die Oberseite eines von ihm befallenen Gurkenblattes dar, das ich Mitte September gepflückt. Das sonst noch gesunde Blatt trägt überall, besonders an den Blattrippen rundliche weiße Flecken. Das sind Colonieen zahlreicher Pilzconidien, die das Blatt nach und nach ganz einnehmen und dessen Absterben veranlassen. Durchschneiden wir das Blatt an einer der befallenen Stellen und bringen ein kaum sichtbares Partikelchen dieser Schnittfläche unter das Mikroskop, so sehen wir sofort, daß das vermeintliche Mehl ein förmliches Wäldchen von Pilzen ist, die auf und z. Th. unter der Epidermis des Blattes leben und mit ihren Haustorien in das Blatt-

Fig. 156.

parenchym eingedrungen sind. Denken wir uns *selbst* etwa in so kleiner Gestalt, daß wir in solchem Wäldchen lustwandeln könnten, so müßten uns, abgesehen von dem ganz merkwürdigen Waldboden, die Herren Bäume da einen ganz grotesken, ja beängstigenden Eindruck machen. Wir wandelten keineswegs unter Palmen, sondern im Schatten riesiger dicker, glasähnlicher Stämme oder Säulen, die aus zahlreichen Aufsätzen kolossaler Zuckergläser aufgebaut erschienen, in denen wir sogar Eingemachtes, etwa wie große bleiche Kürbisse und Aprikosen, wie in einer Zuckerlösung, zu bemerken glaubten. Aber während wir staunend an einer der abenteuerlichen Säulen in die Höhe blickten, wankt das oberste größte, wie eine Glasglocke gewölbte Zuckerglas, das weder Deckel noch Fuß hat, auf seinem Piedestal; der gläserne, stiellose Riesenkürbis fällt herunter und würde uns wohl erschlagen, wenn wir nicht rasch einen Seitensprung machten. Aber was ist das? Kaum erreicht er den elastischen Boden, da zeigt es sich, daß er selbst elastisch. Er macht einen unbeholfenen Hupfer und legt sich dann auf die Seite. Das war eine Spore, die reif, oben abgestoßen wurde. Die Säule war die Pilzconidie, der Fruchtträger und die dicken, wie aus Gelatine geformten Luftwurzeln und Aeste, über die wir beim Seitensprung fast gepurzelt wären, sind Schläuche des Myceliums, dessen Saugröhren durch irgend ein Loch im Boden verschwinden. Aber der Sturz da vom Piedestal ist kein vereinzelter Vorgang; nein, auf Schritt und Tritt müssen wir dessen gewärtig sein, was jener Pfeffelsche Naturkunstrichter verdient hätte: daß uns ein solcher Gelatinkürbis, anstatt einer Eichel, auf die Nase platzte. Also Vorsicht! Ganz erregt und abgespannt setzen wir uns auf eine zur Ruhe ladende glasglockenähnliche Erhöhung, auf ein Tabouret, das da am Knüppeldamm einer Blattrippe steht. Aber kaum haben wir uns auf dessen kühles Wasserkissen gesetzt, wird der Boden unter unseren Füßen „alle", das Tabouret, auf dem wir auszuruhen gedachten, steigt in die Höhe! Entsetzt springen wir ab, um nicht zum *sitzenden* und traurigen Napoleon einer Vendômesäule zu werden: es war eine aus dem Mycelium in die Höhe wachsende Conidie gewesen, auf der wir saßen. Und so ginge die Geschichte weiter; ein Abenteuer würde in diesem verwünschten Zauberwalde das andere haschen und wir dankten schließlich der Vorsehung, mit heiler Haut daraus entweichen zu können!

Fig. 157.

Fig. 157 zeigt uns die Formen der unheimlichen Bäume solchen Wäldchens. a sind die Fruchtträger, daran m das Mycelium und sp die Spore; letztere bildet immer die oberste Zelle, springt, nachdem sie reif ist, ab, um dann auf einer anderen Stelle des Blattes ꝛc. zu keimen. Eine solche keimende Spore stellt Figur 157b dar; sie keimt aber nicht in der Weise unseres früher beobachteten Samenkornes, sondern ungefähr in der Art, in welcher sich der Tropfen glühenden Glases an dem Blasrohr des Glasbläsers vergrößert und in die Länge streckt; nicht ein

Würzelchen wächst hier heraus, sondern die Zellhaut der Spore stülpt sich einfach in einen langen Schlauch hinaus, der zum Mycelium, und später in einen zweiten, der zum Fruchtträger wird. Diese Art Keimung findet bei allen Pilzen statt. Nun ist das aber nicht die einzige Art, in welcher unser Mehlthaupilz sich so ungemein vermehrt. Die beschriebene Art ist nämlich nur die erste Form der Vermehrung. Später, was wir mit bloßem Auge wahrnehmen können, finden sich auf der Blattfläche ganz kleine, schwarze Pünktchen vor. Vergrößern wir diese bedeutend, so sehen wir da eine Art runder Kapsel liegen, die aus dem Mycelium hervorgewachsen ist. Die Kapsel hat an der Basis, im Kreise angeordnet, eine Anzahl dünner Schlauchzellen getrieben und besteht selbst aus vielen winzigen Zellchen. Es ist ein sogenanntes „Perithecium", Fig. 157c: dasselbe überwintert, platzt im Lenz und entladet einen Schlauch mit einer Reihe von Sporen, die, wie die andern, keimen. — Diese verschiedene, höchst sinnreiche Art zu fructificiren, d. h. Frucht zu entwickeln, findet sich bei sehr vielen dieser Pilze vor, was wir noch näher kennen lernen werden.

An den Früchten der Gurken und kürbisartigen Pflanzen findet sich dieser Pilz nicht vor, wohl aber ein anderer, den wir als Fleckenkrankheit derselben gut kennen und der oft unsere schönsten Gurken und Melonen verdirbt, da die Flecken in schwammige Wucherungen und Fäulniß übergehen. Die Hausfrau weiß, daß damit befallene Gürkchen unschön, krüppelhaft und zum Einmachen kaum tauglich sind. Dieser Pilz ist fast noch schädlicher als der Mehlthau, da er oft schon sehr früh auftritt und dann meist den größten Theil der Früchte beschädigt. Tragen wir ein kleines Stückchen der Oberhaut der befallenen Stelle ab und durchschneiden sie vertikal, so ergiebt sich das Bild der Schnittfläche in Fig. 158. Es ist das filzig in einander verschlungene, unter der Haut lebende Mycelium mit den Fruchtträgern und den daran sitzenden langen, plasmalosen Sporen des Pilzes (Gloeosporium reticulatum). Auch diese Formen sind natürlich mit unbewaffnetem Auge nicht zu erkennen; wir sehen nur eine gelblich schleimige Stelle mit glasig trüber Umgebung. Interessant ist, daß die Sporen auch dieses Pilzes, wie überhaupt der meisten, zu überwintern vermögen und zwar hier in ihrem Substrat; mag dasselbe noch so sehr verfaulen. Graben wir also hier die abgestorbenen kranken Gurkenpflanzen und deren Früchte in Beete unter oder bringen sie auf den Compost, so dürfen wir gewärtig sein, im nächsten Jahr die Krankheit mit erneuter Macht erwachen zu sehen. Nur das Feuer zerstört sie zuverlässig und läßt ja dem Gärtchen immerhin die Aschenbestandtheile als Bereicherung zurück.

Fig. 158.

Das Auftreten, Vegetiren und die Fructification dieses Heeres von im Garten auftretenden Schmarotzern ist ein so verschiedenartiges, oft so complicirtes, daß es mir hier nicht möglich wird, auch nur ein annäherndes Bild

davon dem freundlichen Leser vorzuführen. Wir wollen uns deshalb darauf beschränken, nur den kurzen Steckbrief der schlimmen Gesellen mit deren Konterfei kennen zu lernen. Da ist vor allen die böse Kartoffelkrankheit, die ja auch unsere guten Frühkartoffeln, denen wir ein Plätzchen im Küchengarten herrichten, anfällt. Fig. 159a giebt einige Pilzbäumchen derselben, wie sie durch Spaltöffnungen des Blattes aus demselben hervorwuchern; ihre Sporen sind citronenförmige Körperchen, die sich an wiederholt verzweigten Aestchen

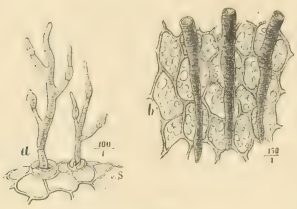


Fig. 159.

zeigen, an denen sich Conidien bildeten. Sie ruinirt das Kraut, das welkt und vertrocknet, geht leicht auf die Kartoffelknollen über und verdirbt diese, indem sie deren Fäulniß verursacht. Von Amerika aus hat sie sich in den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts fast in ganz Europa verbreitet und wurde 1845 zum erstenmal als heftige Kartoffelepidemie in Deutschland beobachtet. Es ist eine schmarotzende sogenannte „Peronosporee", Phytophthora infestans, die nicht allein auf, sondern hauptsächlich in der Pflanze lebt, sowohl im Kraut wie in den Knollen und deshalb fast völlig unbekämpfbar bleibt. Solange sie nicht auf die Knollen überspringt, ist die Sache noch weniger gefährlich; im andern Falle bringt sie oft ungeheuren Schaden, besonders auch, weil sie dann ungestört in befallenen Kartoffeln überwintert, ja häufig schon im Keller wieder hervorbricht, um eine Menge Knollen durch Fäulniß zu zerstören, um so leichter, als sich hieran auch meist noch zwei Arten von Schimmelpilzen betheiligen. Fig. 159b stellt uns ein Stückchen inneres Kartoffelfleisch vor, in dessen Stärkezellen die Spitzen des Myceliums schon vorgedrungen sind, um da die Stärke aufzulösen, deren Zellen zu zerstören: die Kartoffelkrankheit überwintert nicht in Sporen, die wohl von der Kälte getödtet werden, sondern eben im Mycelium, von wo aus sie im folgenden Jahre durch die Stengel des Krautes in die Blätter dringt, um zu fructificiren und sich dadurch im Kartoffelfeld weiter zu verbreiten. Feuchtigkeit und mäßige Wärme wirken bei ihrem Auftreten außerordentlich fördernd, wie denn überhaupt weitaus die meisten Pilze diese beiden Factoren zu üppigem Fortkommen verlangen.

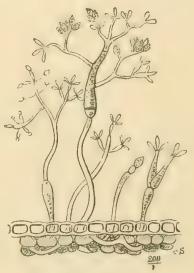


Fig. 160.

Eine ebenbürtige Verwandte dieses Pilzes sehen wir in Fig. 160. Es sind Pflänzchen der Peronospora viticola, die auf der Unterseite der Rebenblätter im Sommer auftritt, dadurch die Blätter zum Welken und Absterben bringt, dem Weinstock infolgedessen die Assimilations-, Respirations- und Transpirationsorgane raubt, wodurch eine Reife der Trauben und ein Holzwuchs nicht mehr stattfinden kann. Diese schlimme Krankheit hauft in unserem Vaterlande erst seit etwa 1880; vorzüglich am Bodensee, in Schwaben,

Baden, im Elsaß und leider jetzt auch am Rhein. Ganz bedeutend aber auch in Italien, in der Schweiz, in Steiermark, Frankreich ꝛc. Der Verfasser dieses Buches hat zu seinem nicht geringen eigenen Nachtheil diesen infamen Pilz vier Jahre lang beobachtet und wünscht nur von Herzen, daß der noch gesunde Rest der Hauptweingegenden davon verschont bleibe, da seine Bekämpfung, obzwar nicht unmöglich, doch immerhin schwierig ist, weil er in furchtbaren Mengen sowohl Sommer- als Wintersporen entwickelt und mit letzteren selbst im Erdboden die strengste Kälte zu ertragen vermag. Wir sehen in Fig. 160 hohe und niedrige Bäumchen und zwar in dem Zustande, wie sie sich Anfangs September in voller Fructificationsperiode präsentiren. Die Sporen sind hier ebenfalls citronenförmig und keimen in der guten Jahreszeit rasch. Zuerst, etwa im Juli, zeigt sich auf der Blattunterseite ein harmlos aussehendes weißes Stäubchen, das bald zum Würgengel des ganzen Weinbergs wird, sofern nicht geeignete Bekämpfungsmittel angewendet werden, die man besonders in Kupfervitriol- und Kalkmischung auch in dem sogenannten Azurin gefunden hat. Diese Chemikalien, welche man jetzt mit Erfolg auch gegen Kartoffel-, Rosen-, Obstbaum- ꝛc.-Pilze anwendet, werden in Staubregen auf die Weinstöcke aufgespritzt und tödten den Schmarotzer; gänzlich zu vertreiben vermögen sie aber die Infektion kaum.

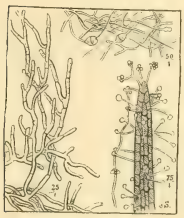


Fig. 161.

Fig. 161 stellt Theile eines Pilzes in verschiedenen Entwickelungsstadien dar, welcher mitunter unsere Gladiolen befällt, deren Knollen tödtet, die Blätter vergilbt und das Blühen hindert. Fig. 162 einen solchen, der sich selbst in die Schoten unserer noch grünen Erbsen einschmuggelt, um dort das Zerstörungswerk, welches das Räupchen des Erbsenwicklers durch Anfressen der süßen Früchte begonnen hat, zu krönen.

Fig. 162.

Ein sehr verbreiteter Pilz in unseren Gärten, den wir meist für etwas ganz und gar natürliches zu halten geneigt sind, zeigt sich uns in den sogenannten Rostflecken der Aepfel- und Birnenfrüchte, sowie deren Blätter (Fusicladium); wenn er auch merkbaren großen Schaden nicht anrichtet, so ist ein solcher dennoch vorhanden; einmal dadurch, daß er die befallenen Früchte im Wachsthum zurückhält, häufig verkrüppelt, an Stellen, die später verkorken, und dann, daß er in anderer Form viele Blätter der Bäume vorzeitig zum Abfallen bringt. Fig. 163 zeigt ein Stück solchen Pilzpflänzchens, wie ich es aus dem braunen Fleck des Birnenblattes herauspräparirte. Seine Sporen, die aus der Epidermis herausragen, sind gurkenförmig und wie die allermeisten solcher Pilzchen wasserhell. Das Braune des Fleckes kommt also nicht von der Farbe des Pilzes, sondern von der Farbe der abgestorbenen Epidermis und ihres darunter liegenden Mesophylls. — Oft sehr niedlich und vielfältig ge-

Fig. 163.

staltet sind die verschiedenen im Garten auf absterbenden Pflanzentheilen wuchernden Schimmelarten. Hier liegt z. B. eine abgefallene feuerrothe Tomate, die einen fast 3 Centimeter hohen weißen Pelz trägt. Dieser Pelz ist ein Pilz, ein Gewebe von vielen Hunderten von Schimmelpilzhyphen, die durcheinander stehen. Vergrößern wir das Stückchen eines solchen, so zeigen sich an den Enden der Fruchtträger förmliche Kanonenwischer, d. h. so geformte graue Kolben, welche, wenn sie reif sind, platzen und Tausende von Sporen ausstreuen, die alsbald zu keimen beginnen. Fig. 164a zeigt die Spitze eines solchen Fruchtträgers und daneben die Sporen. Es ist ein Aspergillus, der in verschiedenen Gattungen auf faulenden Früchten auch auf Eingemachtem vorkommt, wodurch er schon mancher freundlichen Leserin höchste Ungnade sich erworben hat. Fig. 164b stellt ein Stückchen Schimmelhyphe dar, die sich auf der Leiche der herrlichen Theerose Gloire de Dijon niedergelassen hatte. Fig. 164c ein eben solches von einer angeschimmelten Melone. Fig. 164d Theile aus dem Schimmelgewebe einer faulenden Gladiolenknolle.

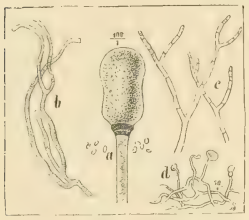


Fig. 164.

Aber derartige Schimmelpilze zeigen sich nicht nur auf pflanzlichen, sondern auch auf thierischen Körpern, nicht nur auf todten, sondern sogar auf lebenden Thieren der verschiedensten Klassen.

So giebt es einen bösen Schimmel, welcher jährlich Millionen von Fischeiern und jungen Fischen tödtet, indem er mit seinen zahlreichen Fäden in die Haut und Blutgefäße eindringt und sich dabei massenhaft vermehrt, dadurch Ei oder Thier ganz umstrickt und durchsetzt, um sie aussaugend zu tödten. Fig. 165 zeigt uns Spitzen seiner keulenförmigen Fruchtträger, sowie etwas Mycelium; es ist Saprolegnia ferax, ein Schimmel, der fast ausschließlich im Wasser lebt und in unseren Springbrunnenbassins und Parkteichen, falls es solchen an frischem Wasser fehlt den Goldfischen und jungen Karpfen höchst gefährlich werden kann. Ja, sogar auf Insekten, wie Fliegen ꝛc., machen sich ähnliche Pilzchen breit; sie befallen als Sporen z. B. die lebenslustige Fliege, keimen gemächlich auf deren Leib, dringen dann, meist durch ein Athemloch (Stigme), frech in das Innere desselben vor und verbreiten sich so rasch, daß der arme Wirth, die Fliege, wohl ohne zum Bewußtsein zu gelangen, was mit ihr geschah, dahinsiecht und stirbt. Also eine Pflanze leibt und lebt auf einem Insekt, mordet es und thut sich noch an der Leiche gütlich, was wir im Herbste häufig an todten Fliegen an der Wand ꝛc. beobachten können. Ein weißer hauchartiger Hof um die Leiche verräth des Pilzes Dasein. Ja, es kann hier der merkwürdige Fall eintreten, daß eine Schmarotzerpflanze auf einem Thiere lebt, das selbst auf einer Pflanze schmarotzt — wenn z. B. der ebengenannte Pilz

Fig. 165.

eine Blattlaus befällt, die ja bekanntlich wieder auf einer Pflanze z. B. auf der Rose schmarotzt. Was für einen abenteuerlichen Weg mag da ein Theil des Wurzelsaftes der Rose machen, bis er schließlich von dem drangsalirenden Pilz der unglücklichen Blattlaus — vielleicht mit einem Seufzer — als Kohlensäure in die Luft entweicht! Auf der letzten Station war er schließlich, wenn ich so sagen darf, doppelorganisch gemacht! Fig. 166 giebt uns das Bild eines von dem sogenannten „Fliegentödter“ durchwucherten Fühlerchens eines jener winzigen schwarzen Fliegchen, die es scheinbar entschieden darauf abgesehen haben, uns im sommerlichen Garten oder sonstwo, ins Auge zu fliegen.

Fig. 166.

Und nun müssen wir noch einen flüchtigen Blick in das wahrhaft riesige Reich der Rost- und Brandpilze werfen, in deren Gebiet, wie überhaupt in dem der Pilze, die Sonne niemals untergeht, denn sie haben sich so ziemlich den ganzen Erdball erobert.

Schon im Gärtchen können wir zur Sommerszeit auf unseren Entdeckungsreisen eine Menge derselben finden, vom Blatt des kleinen Veilchens an bis zum dichten Spargelwald und zur hohen stolzen Malvenstaude. An letzterer wollen wir dies Gelichter einmal näher betrachten. Es ist vielleicht manchem unserer Leser schon aufgefallen, daß unsere Malven, die unter den hohen Decorationsblumen seit Jahrhunderten eine hervorragende Stellung in dem deutschen Garten einnehmen, seit etwa einem Jahrzehnt nicht mehr so gesund und frisch wie ehedem dastehen.

Ein tückischer Rostpilz, Puccinia malvacearum, auch aus Amerika eingeschleppt, vernichtet seit 1876 jährlich in Deutschland eine Menge dieser Pflanzen oder macht sie wenigstens in einzelnen Gegenden so krank und häßlich, daß wir sie kaum mehr als Zierpflanzen anbauen mögen. Der Pilz, aus befallenen Gärtnereien durch wenige Sporen eingeschleppt, zeigt sich als eine Menge kleiner Polster an der Unterseite der Blätter und besteht aus zahlreichen gestielten zweizelligen Sporen, die ganz eng nebeneinander mit den Stielen in der Epidermis stecken und aus einem inneren Mycelium. Fig. 167a stellt ein solches Rostpolster dar. Es sieht bräunlich aus, ist zuerst mit einer zarten Haut überzogen, die durchbrochen wird, sobald die Sporen reif sind. Die rechts und links des Polsters stehenden Spitzenbüschel sind nicht Pilze, sondern die uns schon bekannten Trichome, die Büschelhaare der Malve. Fig. 167b zeigt zwei vergrößerte Sporen, wovon die dunklere bereits reif ist. Das Mycelium steckt in den Blättern, überwintert aber nicht, da dies nur von den

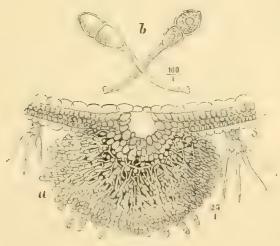



Fig. 167.

Sporen geschieht. Nun wäre uns die Form des Rostpilzes klar, wenn diese Pilze nicht raffinirte Gesellen wären, die gleich schlauen Gaunern das Feld ihrer Thätigkeit und dabei noch ihr Exterieur wechselten.

Ein und derselbe Rostpilz nämlich, der eine Zeit lang die von ihm befallene Nährpflanze verheerte, verläßt dieselbe plötzlich, befällt hierauf eine bestimmte, ganz andere Pflanzengattung und nimmt dabei, wie wenn er nicht erkannt sein wollte, eine ganz andere Form an. Dieses Maskiren treibt der freche Verwüster in der Regel drei mal und da sich dabei seine Sporen hauptsächlich in veränderter Gestalt zeigen, hat die Wissenschaft sein Auftreten demzufolge in drei Gruppen zusammengestellt. Es sind dies I. die Form der Aecidiensporen II. der Uredosporen und III. der Teleutosporen, die aufeinander folgen. Solche Formveränderungen nennt man „Generationswechsel", der mitunter auch im Thierreich vorkommt.

Ein Beispiel des Form- und Nährpflanzenwechsels eines Rostpilzes bietet uns der dem Landmann bekannte und so verhaßte Weizenrost (Puccinia graminis). Dieser lebte in seiner ersten Form als Aecidienspore, auf den Blättern des Sauerdorns (Berberis vulgaris), der uns aus Wald und Park durch seine scharfsaueren rothen Träubchen bekannt ist, welche der Conditor zu säuerlichen Bonbons verwerthet. Dann sprang er, als Uredospore, in zweiter Form, auf den Weizen über, lebt und verheert daselbst, bleibt schließlich in der dritten Form, als Teleutospore auf ihm. Nicht nur auf Weizen, sondern auf fast allen Brotfrüchten und Gräsern kommt er vor. — So ließen sich eine große Zahl ähnlicher Rostpilze mit interessanter Wanderschaft aufführen. Die in Fig. 167b gezeigte Spore des Malvenrostes ist Teleutoform; wo sie mit ihren etwaigen anderen Formen gewesen, ist bis jetzt nicht klar. In Fig. 168a sehen wir den Rost auf den Blättern der Puffbohne (Vicia faba). Dieser stellt sich ebenfalls als ein Polster und zwar von rostbrauner Farbe dar. Die Ober- sowie die Unterseite der Blätter sind mit unzähligen solchen Pünktchen besäet, scheinen meist aber nur nach einer Seite völlig durchzubrechen. Das Mycel, sowie die eiförmigen Sporen (Fig. 168a zeigt auch eine solche vergrößert) sind dunkelbraun. Die ganze Pflanze, auch Blattstiele und Stengel sind schließlich mit dem bösen Rost überzogen und sterben langsam ab, die schon gebildeten Bohnenfrüchte können dabei nicht mehr ausreifen. Es ist die Teleutoform, Uromyces viciae fabae, deren I. und II. Form auf allen unseren Gartenbohnen vorkommt. Dort bildet der Rost, wie gewiß den meisten unserer Leser durch eigene Anschauung bekannt ist, zuerst braune, später auch schwarze Pulverhäufchen, die auf beiden Blattseiten durchbrechen. Das vermeintliche schwarze Mehl sind die Sporen. Fig. 168b stellt uns die Spore der II. Form des Pilzes, also einer Uredospore und zwar von der

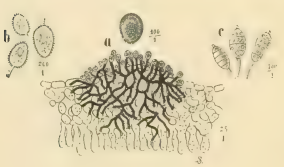


Fig. 168.

gewöhnlichen Stangenbohne von Ende August vor. Die Sporenhülle hat eine gerauhte Form, während die der Teleutospore glatt ist.

Einen ähnlichen, aber intensiv orangerothen Rost können wir ziemlich häufig auf Rosenblättern, auf den Stengeln und den jungen Blüthenknospen der Rose finden. Es ist als III. Form Phragmidium rosarum. Ich beobachtete diesen merkwürdigen Rost, den der Uneingeweihte sich mit Kopfschütteln nicht zu erklären vermag, jedes Jahr wieder an einer in jedem jungen Lenz mit herrlichen weißen Rosen übersäeten Centifolie eines unvergeßlichen Waldgärtchens. Fig. 168c giebt das Bild der Teleutospore. Diese ist ganz eigenthümlich, da sie durch mehrere horizontale Fächer abgetheilt ist und auf dem Kopfe ein kleines Knöpfchen wie eine Krone trägt. Sie bildet ebenfalls durchbrechende Polster und fructificirt so zahlreich, daß ein Betasten der befallenen Stelle uns die Finger reichlich orangeroth färbt. Form I und II treten gleichfalls auf der Rose auf und überwintert die Form I mit ihrem Mycelium in den befallenen Zweigchen. Durch deren Abschneiden und Verbrennen vermag man deshalb der Krankheit Einhalt zu thun. —

Die dem Rost ähnlichen Brandpilze, deren Sporen stets als schwärzliche Pulvermasse erscheinen, treten gottlob im Garten weniger häufig, auf Getreidepflanzen, Hirse, Mais und dergl. aber oft verderbenbringend auf. Auch die Küchenzwiebeln und Lilienarten befällt diese Pilzart als sogenannter Zwiebelbrand, Urocystis cepulae und zerstört durch sein Mycelium deren Zwiebelschalen. An Maiskolben ruft er manchmal kinderkopfgroße Auswüchse hervor, die sich später ganz mit Brandpulver füllen. Der abscheuliche Geruch des von den Landwirthen gefürchteten „Schmierbrands“ des Getreides dürfte manchem Leser bekannt sein.

Und nun auch ein Wörtchen über die allerkleinsten pflanzlichen Lebewesen, die überall gegenwärtig und doch nirgends zu sehen sind, über die „Bakterien“.

Schon die unendlich kleinen, einzelligen Pilzchen, welche die Gährung unseres Mostes besorgen, welche in der Hefe unsere feinen Backwerke leicht und luftig machen, die sich ungerufen zum Zweck der Gährung in ausgeschiedenen Pflanzensäften und ohne unser Zuthun einstellen, werden vom Luftstrom überall hingetragen. Noch weit mehr die fast unbestimmbar kleinen Spaltpilze, Schizomyceten oder Bakterien, welche wir in irgend einer der fabelhaft zahlreichen Formen wohl mit jedem Athemzuge, mit jedem Schluck, mit jedem Bissen in uns aufnehmen, was ja für gemeinhin ein ganz harmloser Vorgang bleibt, wenn diese Bakterienformen nicht gerade zu den gefährlichen Krankheitserzeugern gehören, nicht massenhaft vorhanden und unsere inneren Organe gesund, d. h. widerstandsfähig gegen deren Angriffe sind. Diese, über die ganze Erde, über alles Wasser in der ganzen Atmosphäre verbreiteten, stets auf Reisen und Jagdzügen befindlichen lächerlich kleinen Pflanzenkörper, haben den größten Leuchten der Wissenschaft und deren Jünger in der Neuzeit schon starkes Kopfzerbrechen verursacht. Die Frage ihrer Species, ihrer Bekämpfung befindet sich bei allem Ruhm, den sich forschende Geister

mit deren Beobachtung, Reincultur und auch glücklichen Erkenntniß erworben, leider noch sehr im Dunkeln. Und es ist dies kein Wunder, denn ihre Kleinheit spottet oft selbst dem köstlichsten Mikroskop, besonders da ihr Körper meist völlig wasserhell, also nur dann genau sichtbar gemacht werden kann, wenn es gelingt, ihm einen Farbstoff beizubringen, der ihren Organismus klar enthüllt und das ist manchmal mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Das Interessanteste für uns Gartenfreunde bleibt, daß diese in unserer Gartenerde, auf jedem verwesenden Pflanzen- oder Thierkörper, in jedem Windhauch, der die Blätter bewegt, lebenden Gestalten, von den ersten Naturforschern, die sich mit ihnen befaßten — ich nenne hier wieder den berühmten Christian Gottfried Ehrenberg, geb. 1795 — für Thierchen und nicht für Pflanzen angesehen wurden, zu welcher Diagnose sie freilich ein Recht gaben. Was soll man sagen, wenn man in einem Aufguß über faulende Pflanzentheilchen plötzlich Tausende und Abertausende fast unmeßbar kleiner Gestalten findet, die sich zwischen richtigen Infusorien, also Thieren, schlängelnd, zitternd, in Spiralen oder einfacher Drehung durchwinden, um sich dann, wie zur Ruhe, irgendwo festlegen. Ich hielt Gestalten, wie sie Fig. 169 bedeutend vergrößert darstellt, lange Zeit entschieden für Thiere, wenn ich sie so in anscheinend ängstlicher, nervöser Bewegung durch das Wassertröpfchen vibrioniren sah. Da fand ich z. B. ein Ding, wie ein verschlungenes lebendes Fädchen, Fig. 169a. Es ist eine der zahlreichen Fadenbakterien, welche in allem Wasser, selbst im Trinkwasser vorkommen, ohne indeß schädlich zu wirken; sehr zahlreich ist diese Bakterie besonders im Wasserleitungswasser aller Städte. Fig. 169b ist eine sogenannte Spirochaete oder Schlingthierchengestalt. Ein stabförmiges, elendes Ding, das sich wellenförmig in blitzschnellen Zuckungen vorwärts bewegt und im versumpften Wasser des Gartenbassins zu Millionen vorkommt. Ein ganz ähnliches Pilzchen hat Professor Cohn im Blute des Menschen beim Rückfalltyphus gefunden. Fig. 169c ist eine Schraubenbakterie, ein Spirillum, das sich mit rasender Schnelligkeit korkzieherartig dreht; ich fand es in altem Blumenwasser und hätte es, wäre seine außerordentliche Kleinheit nicht im Wege gestanden, bis auf die Stunde für ein Würmchen gehalten. Diese Schraubenbewegung machte die Bakterie nicht allein vorwärts und in rechtslaufenden Windungen, sondern auch, scheinbar je nach Laune, rückwärts, linkslaufend! und doch ist es ein Pflänzchen, ein Pilz, der weder Nerven, Muskeln noch eine Seele hat! Fig. 169d zeigt eine winzige kugelförmige Bakterie, die mit der eben gezeigten öfters in Gemeinschaft vorkommt. Aehnliche findet man im verdorbenen Biere und „langgewordenen“ Wein vor. Fig. 169e stellt schließlich eine längliche, aus vielen einzelnen Bakterienkörperchen perlschnurähnlich zusammengesetzte Schizomycete vor, wie sie in sich zersetzenden Pflanzentheilen, ja sogar in ähnlicher, etwas kürzerer Form bei der schlimmen Diphtheritis auftritt. Andere Bakterien, die z. B. das bekannte Wunder der „blutenden Hostie“, die „Blut-

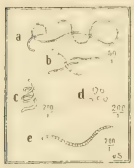


Fig. 169.

flecken“ auf Brot und Milch, die Pockenkrankheit hervorrufen, dann die stäbchenförmigen nach wie vor siegreichen Bacillen, die als Ursache der Tuberkulose, der Cholera, des Milzbrandes ꝛc. gelten müssen, fallen nicht in den Rahmen unserer friedlichen Betrachtungen, zeigen aber, welch furchtbares Weh die elenden, niedersten Lebewesen des Pflanzenreiches selbst in das menschliche Dasein zu tragen fähig sind.

Wir wollen aber von den Pilzen als bösen Dämonen nicht Abschied nehmen, ohne noch ein gutes Wörtchen, nämlich das hinzuzufügen, daß es gottseidank auch eine Reihe von Pilzorganismen giebt, die im Haushalte der Natur und des Menschen unberechenbar nützlich wirken. Darf ich den Leser daran erinnern, welch' hohen Nutzen die winzigen Gährungspilzchen bringen, indem sie die geistige Gährung unserer Weine, des Bieres, die Fermentirung zur Alkoholbereitung, bei der Essigfabrikation die nöthige Essiggährung, bei der Fabrikation von Milchprodukten zu Käse die Buttersäuregährung veranlassen! Ohne sie kein Wein, kein Bier, kein Alkohol; Dinge, die sich im Leben der Culturvölker zur Großmacht emporgeschwungen haben; weder Essig, noch die hunderterlei Essigprodukte, wie Essigconserven; ferner kein lockeres Brot, kein Hefengebäck, keinen Käse, ja nicht einmal Sauerkohl, bei dessen Werden Bakterien mitwirken; schließlich für den Feinschmecker keine getrüffelten Pasteten oder Fasanen, keine Morcheln, Champignons, überhaupt keine eßbaren Schwämme! Aber damit ist der Nutzen der Pilze noch keineswegs erschöpft, denn im Stoffumsatze in der Natur leisten sie ganz Hervorragendes, dessen Bedeutung erst dann völlig erkannt und gewürdigt werden könnte wenn diese merkwürdigen Organismen plötzlich von der Bildfläche verschwänden Sind doch gewisse Bakterien nicht nur stete Begleiter aller Fäulniß thierischer oder pflanzlicher Organismen, sondern vor allem Förderer, ja meistens Erreger dieser Procedur. Ohne sie würden solche den menschlichen Sinnen ekeln Materien lange Monate, ja vielleicht Jahre herumliegen, sich, wie Abfälle, große und kleine Thierleichen, abgestorbene Pflanzen, Blätter u. s. w. zu so enormen Massen anhäufen, daß solche die größten Nachtheile für lebende Organismen bringen müßten. Die rasche Ueberführung dieser Stoffe in den Kreislauf der Natur durch Zersetzung würde völlig gestört, mitunter ganz aufgehoben sein. So aber geht sie rasch zum Vortheil allen Daseins, besonders aber zum Vortheil der Bodenbereicherung an neuen Nährstoffen für die Pflanzenwelt vor sich. Außerdem, was weniger bekannt, geben die in Wäldern ꝛc. vorkommenden Schwämme und Hutpilze, mit Erde vermischt, in kurzer Zeit einen werthvollen Dünger. Schließlich ist hier noch eine wichtige, den meisten Gartenfreunden wohl unbekannte Thatsache anzuführen, daß Pilze, wenn ich so sagen darf, die Ammen von Baumwurzeln verschiedener Bäume werden, indem sie — wir verdanken diese Entdeckung Professor Dr. A. B. Frank — die Saugwürzelchen letzterer filzartig umwuchern, ihnen durch die in den Boden dringenden Mycelfäden Feuchtigkeit und Nahrungsstoffe zuführen. Eine solche gutartige Vergesellschaftung, die besonders bei Rothbuchen, Hainbuchen, Eichen,

Haselnüssen, Birken, auch bei Nadelhölzern, vorkommt, nennt man „Symbiose“; das Organ, das die mit einander fortwachsenden Freunde, nämlich Amme und Saugwurzel, bilden, heißt „Mycorhize“.

Wenn unserem menschlichen Ermessen nach nun der Gesammtnutzen des Pilzgeschlechtes weit von dem die Menschheit speciell oft rücksichtslos treffenden Schaden überwogen wird, so verräth sich daraus doch, daß die Natur stets bestrebt ist, Licht und Schatten möglichst auszugleichen, damit im großen Kampf ums Dasein keine Selbstzerstörung der Organismenwelt droht, die einer Ausrottung aller lebenden Wesen gleichkäme.

## VI.

### Steigerung der Blüthe unseres Gartenbaues durch kluges Ueberlegen und geschickte Hand. — Zuführen der fehlenden Bodenmaterien durch richtige Düngung mit natürlichen und künstlichen Stoffen. — Veredelungen.

Wie schön ist's, mit den Fröhlichen sich zu freuen! Ebenso lobenswerth aber erscheint es, mit Bedrängten mitzufühlen und ihnen mit Herz und Hand aufzuhelfen in Leid und Noth. Mitklagen und Bedauern allein hilft nichts.

So ist es in unserem Garten auch. Wollen wir die wahren Gartenfreuden voll genießen so müssen wir ringsum fröhliche Gesichter bei unseren Pfleglingen sehen. Was helfen da alle kostbaren Garteneinfassungen, was die vergoldeten Stäbe oder die prunkvollen Vasen, marmorne Statuetten und plätschernde Fontainen, wenn die fleißig pflegende Hand, die Seele des Gartens, die liebevolle Fürsorge für das Ganze fehlt! Im traulichen Garten soll uns ein zufriedener, fröhlicher Hauch umwehen; der Dunst seines Erdbodens steige wie ein kleines Dankopfer glücklich vereinter Elemente in die Atmosphäre; aus den üppigen Gemüsebeeten, von den gesunden Bäumen herab lache uns gesättigtes Wohlsein und aus dem Heer der farbigen Blumenkelche nicke uns stilles Glück entgegen. Dann aber wird uns dieser Erdenfleck zum Paradiesgärtchen, das keiner kalten Kunstzierrathen bedarf: die Schönheit gesunder Natur übertrifft sie alle! Auf dem selbstgezimmerten Bänkchen droben am Parkrand des Gartens, wo sich die Eiche als Dom über uns wölbt, da ruht sichs viel schöner, als in zugigen, gemauerten und geschnörkelten Gartenpavillons: das sinnige deutsche Auge bedarf seiner Blumen, seiner Baumgestalten, des freien, erhebenden Fernblicks. Da fühlen wir uns dann wohl. Ein Stück Abendhimmel grüßt am Horizont herüber und durch die Aeste und Blätter des Baumes zieht die Aeolsharfe der Erinnerung, das Geheimnißvolle des Kommenden.

„Nicht in kalten Marmorsteinen,
Nicht in Tempeln, dumpf und todt:
In den frischen Eichenhainen
Webt und rauscht der deutsche Gott!“

In diesem Sinne sei unser Garten ein frischer Eichenhain und es ist so leicht für jeden mit Schönheitssinn und praktischem Blick begabten Gartenfreund dies zu erreichen. Wennschon es dem Berufe der kleinen Wunderwelt ferne liegt, hier die Rolle eines Lehrbuchs des Gartenbaues spielen zu wollen, so liegt es doch unserem Interesse so nah, flüchtig auf die praktische Verwerthung dessen hinzudeuten, was wir als Grundbedingung und Nothwendigkeit für das verborgene Weben und Schaffen des Pflanzenorganismus kennen gelernt haben.

Nicht nur flüchtigen Reiz der Unterhaltung sollte uns dies gewähren, sondern uns auch nützlich werden, bei Beurtheilung mancher Frage, die im Garten an uns herantritt und bei Lösung derselben. Es giebt ja für den Gartenfreund kaum eine größere Freude, als für kleine Bemühungen des Kopfes und der Hände durch Erfolge belohnt zu werden und durch die richtige Pflege gerade der an den Ort gebannten Pflanzenwelt kann Bedeutendes erreicht werden, sei es in Blumenzucht, Gemüse- oder Obstbau.

Wir haben schon früher die Zusammensetzung unseres Erdbodens und die Wechselbeziehungen der Pflanzenwelt zu ihm kennen gelernt. Wollen wir dem Stückchen Erdboden, das unserem geistigen und praktischen Können als kürzeres oder längeres Lehen zugefallen ist, die größtmöglichsten Erträge entnehmen, so ist es vor allen Dingen nöthig, seinen Bodenwerth, d. h. die Hauptbestandtheile, aus denen es zusammengesetzt ist und deren Mischungsverhältniß kennen zu lernen. Dies gilt natürlich vor allem für den Berufsgärtner und Landwirth. Immer denke er an die Worte jenes ergrauten, mit selbsterworbenen Glücksgütern gesegneten Landmannes an seine Söhne: „Lernet den Boden, den Ihr bepflanzen wollt, genau kennen, und Euer Reichthum wird wachsen; thut Ihr dies nicht, dann wird gar bald aus ihm der Bettelstab sprossen, mit welchem Ihr von Haus und Hof in die weite Welt wandern müßt!“

Die Kulturboden alter Gärten, die rationell bebaut wurden, denen also die verständige Hand alle jene Stoffe jahraus, jahrein wieder zuführte, die ihnen durch Abernten genommen wurden, werden bei Fortsetzung dieser Nothwendigkeit fast immer in einer glücklichen Zusammensetzung bleiben; deren geringere Mängel werden aus mangelhaftem Wachsthum einzelner Pflanzengattungen erkannt und verbessert werden können. Anders verhält es sich bei Neuanlage eines Gartens und bei Uebernahme von ganz und gar heruntergekommenen. — Was für eine Hauptbodenart habe ich da vor mir, wie verhält sich der Untergrund? Diese Fragen werden zunächst zu beantworten sein. Dem aufmerksamen Leser bot hierzu schon der erste Abschnitt des Buches im Allgemeinen Aufschluß. Angenommen, die zweite Frage sei in befriedigendem Sinne zu beantworten gewesen, so wird immerhin in den seltensten Fällen die als brauchbarste und glücklichste Bodenmischung geltende Lehmbodenart zur Verfügung sein. Solche besteht etwa aus je einem Drittel Thon, Sand und Kalk. Hier muß also gesucht werden, den vorhandenen Erdboden möglichst durch Beimischung

des Fehlenden in irgend welcher Form und dann aber vor allem durch geeignete Bearbeitung, Auflockerung zu verbessern. Aber auch, wenn es gelungen, die Mängel des Kalk-, Sand-, oder Thonbodens zu verringern, wenn eine lockere Kulturschicht durch fleißige Hände erreicht ist, wäre die Sicherheit des Ertrages noch nicht gewährleistet. An das, was uns schon frühere Kapitel erzählt, wollen wir uns jetzt erinnern, daß die Pflanzenwelt überall, wo sie üppig gedeihen, wo sie besonders in so mannigfaltig zusammengestellter Gesellschaft, wie im Garten, freudig wachsen und hohe Erträge liefern soll, ihre bestimmten Nährstoffe zur Verfügung haben muß. Findet sie diese nicht oder nicht hinreichend, so folgt auf ein freudloses Dasein ein frühes Absterben.

Was nun die Pflanzen im allgemeinen in Luft und Erdboden zu einer glücklichen Entfaltung ihres Wachsthums finden und aus diesen zwei Reichen in sich aufnehmen müssen, haben wir früher bei der Betrachtung der Wurzelthätigkeit kennen gelernt. Bei der großen Wichtigkeit und dem hohen Interesse der Sache glaube ich, die Mehrzahl meiner Leser nicht zu langweilen, wenn wir miteinander die Stoffe noch einmal unter mehr diesem Kapitel angepaßter Beleuchtung und zwar in 3 Kolonnen vor uns Revue passiren lassen. Selbstverständlich giebt es unter diesen Stoffen manche, die nicht beständig in allen Pflanzen, sondern oft nur zufällig darin vorkommen; andere aber wieder, und zwar die meisten, die „echten Nährstoffe", müssen unbedingt zum Leben aller Pflanzen vorhanden sein. Fehlt oft nur ein solcher Stoff im Kreis seiner Genossen, so wird die betreffende Pflanze im Garten nicht gedeihen, und wenn wir die schon vorhandenen Nährmaterien auch zu Bergen anhäufen würden.

Da ziehen an der Spitze vor allen die uns bekannten „organischen Elemente" stolz heran:

1. Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff. Sie sind Bedingung für alle unsere grünen Pflanzen. Die Elemente werden in Form von Kohlensäure und Wasser von ihnen als Nahrung aufgenommen. Beide stehen unseren Pflanzen, wie wir wissen, in der ganzen Natur überall zur Verfügung; beide sind sowohl in Atmosphäre, als im Boden vorhanden. Sie werden in der eigenthümlichen Weise von der Pflanzenwelt aufgenommen, die wir früher schon erwähnt. Daß das Wasser im austrocknenden Boden den Wurzeln nicht gänzlich fehlt, muß deshalb unsere Sorge sein. — Dann kommen:

2. Die stickstoffhaltigen Nährstoffe. Der sehr wichtige Stickstoff wird der Pflanze in der Regel im Boden, meist in Form von Salpetersäure als anorganische Verbindung, Salzlösung, zugeführt. Diese Säure entsteht da besonders durch Verwesung organischer stickstoffhaltiger Körper der Pflanzen, Thierleichen, der Auswürfe von Thieren (Dünger), wobei sich zugleich Ammoniak bildet, das im Erdboden ebenfalls in Salpetersäure übergeht. Auch ist bewiesen, daß durch elektrische Entladungen Stickgas der Atmosphäre in Salpetersäure übergeführt werden kann.

Es giebt aber auch Pflanzen, z. B. Erbsen, Wicken, Bohnen, Linsen, Lupinen, die Kleearten, welche ihren Hauptgehalt an Stickstoff ausnahmsweise der atmosphärischen Luft zu entnehmen vermögen, bei deren Kultur es geradezu Verschwendung wäre, die durchweg theuren stickstoffhaltigen Dünger in der gewohnheitsmäßigen Weise anzuwenden. In völlig stickstoffarmem Boden sind freilich auch sie für eine bescheidene Zufuhr dieses Elementes dankbar. Sie sind also ausgesprochen stickstoffmehrende und nicht -verzehrende Kulturgewächse. Durch ihre Verfütterung, durch ihre im Boden zurückbleibenden Reste — was durch die bekannte Gründüngung mit großem Nutzen geschehen kann — bereichern sie in hohem Maße den Boden mit dem der Luft entrissenem Element.

Die meisten übrigen Kulturgewächse verlangen dagegen unbedingt Düngung an Stickstoff, den sie nur aus dem Boden zu ziehen vermögen, so z. B. sämmtliche Körnerfrüchte, die Kartoffeln, der Kohl, alle Rübenarten, Wurzelgemüse, der Wein, der Tabak, auch die Obstbäume ꝛc.

Unsere Erbsen enthalten z. B. 3,5 % Stickstoff, welcher also zum größten Theil der Luft entnommen wurde; frische Kartoffeln 0,34, frische rothe Rüben 0,20, trockenes Holz der Fichte 0,20 %. Ganz besonders stickstoffreich sind nichtgrüne Pflanzen, wie z. B. die Pilze; so enthält der Champignon 7,26 %. In jungen Pflanzenzellen, also in jungen Gemüsen, ist der Stickstoff weit reichlicher vorhanden als in alten, weshalb erstere nahrhafter.

Als Bestandtheil der Proteïnstoffe, der sogenannten Amide (Ammoniakderivate), mancher Alkaloïde, einiger sogenannten Glykoside (ätherische Zuckerverbindungen) und Fermente kommt der Stickstoff in Verbindung mit Kohlen-, Sauer- und Wasserstoff in vielen Pflanzenkörpern vor. Da die Aufnahme der bezeichneten Stoffe durch die Wurzeln im Boden stattfindet, muß bei fortwährendem Verbrauch ein Moment eintreten, in dem diese Nährstoffe, hier also die stickstoffhaltigen Materien, aufgebraucht sind. In solchem Fall erscheint dann unser Gärtchen unfruchtbar, denn die bisher dankbare Pflanze will plötzlich nicht mehr fortkommen. Hier aber tritt der beobachtende Pflanzenfreund mit Kopf und Hand ein. Fehlt es an Stickstoff, so muß er solchen zuführen; in die Praxis übertragen: er muß düngen. Aber nicht aufs Geradewohl, sondern rationell, hier z. B. unter Berücksichtigung der Nothwendigkeit — wie wir unten sehen werden — zu gleicher Zeit für Phosphorsäure und Kali zu sorgen, soll nicht die Ausgabe für Stickstoff in den meisten Fällen weggeworfen sein, was beispielsweise des Berufsgärtners Einnahmen empfindlich und doppelt schmälern kann. Wer rationell und billig zu düngen versteht, hat schon viel gewonnen und wird seinem Garten die höchsten Erträge abgewinnen können. Durch die natürliche und sogenannte künstliche Düngung sind wir imstande, unseren Pflanzen alle Nährtheile, die sie im Boden suchen, zuzuführen. Wenn die kleine Wunderwelt auch diese weniger ästhetischen Blätter im Buche des Gartens aufschlägt, so geschieht es nur, weil die an und für sich so höchst prosaische Geschichte bei näherem

Betrachten unser lebhaftes Interesse erregen muß, das fast in Bewunderung gipfelt, wie die Pflanzenwelt auf so erstaunliche Weise, unterstützt durch die geheimnißvollen chemischen Küchen des Bodens, imstande sein kann, aus für uns sonst unbrauchbaren oft ekeln Stoffen so Herrliches und Großes für Floras und Ceres Reich herzustellen.

Unter natürlichem Dünger verstehen wir zunächst die Dungstoffe aus den Ställen unserer Nutzthiere, dann den Inhalt der Kloaken; beide sind für Gärten eigentliche Universaldünger geworden, wennschon ihnen diese Bezeichnung mit mathematischer Genauigkeit nicht beigelegt werden kann. Es interessirt uns hier zu wissen, ob die Stoffe stickstoffhaltig sind. Ja, sie sind es, aber durchaus nicht in dem Maße wie es die meisten Gartenfreunde gewöhnlich annehmen. Aeltere Substanzen von beiden, so wie sie im Garten zur Verwendung gelangen, enthalten etwa bei Stalldünger nur 0,50, bei Cloake nur 0,35 % Stickstoff. Wir wissen aber, daß ihr Hauptwerth an Stickstoff sich erst durch chemische Verbindungen im Boden bildet und daß sie besonders durch ihren ferneren Gehalt von Phosphorsäure und Kali werthvoll sind, dabei, wie der Dünger aus Ställen, die Gartenerde an humosen Theilen bereichern. Welchen großen Vortheil letzteres der Gartenerde bringen muß, haben wir früher schon gesehen.

Verhältnißmäßig energischer können wir den Gartenboden mit den sogenannten „künstlichen Düngern", die vorsichtig untergebracht werden müssen, Stickstoff zuführen. Da es dem Leser immerhin interessant sein dürfte dergleichen Materien, wie sie im Handel zu beziehen sind, kennen zu lernen, füge ich die Namen einiger hier bei, mit Angabe ihres annähernden Stickstoffgehaltes in Procenten. Schwefelsaures Ammoniak 20, Chilisalpeter 15,5, Peruguano 13, trockenes Blut 11,7 und Hornmehl 10,2 %. Diese meist recht theuren Düngstoffe, aus vielen Hunderten herausgegriffen, dürfen im allgemeinen als die stickstoffreichsten angesehen werden, wobei aber nicht vergessen werden darf, daß nicht alle gleich leichtlöslich sind.

Wie auffallend günstige Resultate durch derartige Düngungen stickstoffverzehrender Pflanzen erzielt werden können, haben künstliche Versuche bewiesen. So z. B. die neuesten, höchst interessanten und umfassenden Versuche der landwirthschaftlichen Versuchsstation Darmstadt, besonders auch mit der oben erwähnten Gründüngung. Der bekannte Professor Dr. Paul Wagner hat solche u. a. auch in einer kleinen, mit lehrreichen Lichtdruck-Nachbildungen belegten Vortragsbrochüre („Die rationelle Düngung." Darmstadt, 1891) besprochen. Nach ihm sind z. B. 100 Pfund Chilisalpeter imstande, einen Mehrertrag von $3\frac{1}{2}$ Ctr. Körner mit 6 Ctr. Stroh, 40 Ctr. Rüben, 26 Ctr. Kartoffeln ꝛc. hervorzubringen!

Nun folgten als starke Kolonne:

3. Die sogenannten Aschenbestandtheile. Wenn wir nämlich irgend einen trockenen Pflanzentheil unseres Gartens über einer Flamme stark erhitzen, so ver-

brennt der allergrößte Theil davon und läßt dabei eine weißgraue Substanz, die Asche zurück. Was verbrennen konnte, waren die uns bekannten organischen Verbindungen, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff bestanden; sie verwandelten sich über der Flamme in unsichtbare Gase, Kohlensäure, Wasser, Stickstoff und Ammoniak und stiegen nun, gleich unsterblichen Seelen aus dahingesunkenen Leibern, hinan ins Reich der Atmosphäre. Es enthält die zurückbleibende Asche wohl die mineralischen Stoffe, welche die fleißigen Wurzeln im Leben der Pflanze aufnahmen, aber das Bild dieser anorganischen Reste ist verschwommen und nicht mehr klar, da besonders metallische Beimengungen sich während des Verbrennungsprozesses verwandelten; es entstehen da z. B. kohlensaure Salze, welche an deren Stelle in der Asche zurückbleiben. Der Schwefel, den der Pflanzentheil enthielt, erscheint in der Asche als schwefelsaures Salz oder Schwefelmetall und dergl. mehr. Die Chemie kennt jedoch diese Verwandlungsprozesse ziemlich genau, um aus ihnen mit einiger Sicherheit auf die früheren Bestandtheile der Pflanze schließen zu können. Nun kommen in Pflanzentheilen oft eine Menge solcher Aschenbestandtheile vor, die ohne deren Wachsthum und Ertrag zu schädigen, wegbleiben könnten; unbedingt im Boden vorhanden sein müssen dagegen zur Ernährung der Pflanzen folgende: Schwefel, ein Bestandtheil, wenn auch meist in geringem Verhältniß, aller unserer Gartenpflanzen. Er ist überall betheiligt, wo Eiweißstoffe vorkommen, findet sich in den ätherischen Oelen unserer Zwiebeln, Levkoyen, in der Brunnenkresse, in allen Kohlarten, in Rettigen ꝛc. vor, auch tritt er vielfach in den Pflanzensäften als gelöstes schwefelsaures Salz auf. In der Kartoffel z. B. beträgt sein Vorhandensein 0,25, im Holz der Bäume 0,025 %. Schwefel findet sich in der Natur namentlich in Mergel, Kalkstein und Gips; dann in schwefelsäurehaltigen Düngern. Phosphor, er ist wichtig und unentbehrlich für die Pflanze, da er bei Bildung der Eiweißstoffe betheiligt ist und befindet sich in der Phosphorsäure, die in allen Pflanzen vorkommt, namentlich in den eiweißreichen, wie Getreidekörner, Erbsen, Mais ꝛc., auch im Baumlaub. Der Phosphorsäuregehalt der Erbse beträgt z. B. 0,98, der des Baumholzes 0,051 %. Im Stalldünger beträgt der Gehalt an Phosphorsäure 0,26, in der Kloake 0,28. Folgende künstliche Düngemittel dürfen wir zu den phosphorsäurereichsten zählen: Mejillones-Guano mit 38, Baker-Guano mit 34,8, gebrauchte Knochenkohle mit 26, das etwas langsam, aber nachhaltig wirkende Knochenmehl mit 23,2, Nassauer Phosphorit mit 24,1, aufgeschlossenes Phosphorit mit 16,6 und Peru-Guano mit 13 %, in neuerer Zeit auch das sogenannte Thomasphosphatmehl, mit unbestimmtem aber oft ziemlich hohem Phosphorsäuregehalt. Oben erwähnte Versuchsstation empfiehlt nach den gemachten Versuchen diese gemahlene Thomasschlacke, deren etwas langsame Wirkung oft erwünscht, infolge ihrer Billigkeit als Phosphorsäurezufuhr, besonders für nicht verarmte Boden; in einem Gewicht von beispielsweise 150 Kilo im Preise von 33 Mark ersetze sie 100 Kilo Superphosphat, die mit 60 Mark zu bezahlen wären!

— Kalium; ein sehr wichtiger Stoff, der sich in allen Pflanzen in Form von Kalisalzen vorfindet. Er ist so wichtig, daß bei seinem Mangel, trotz Vorhandenseins aller andern Stoffe die Pflanze meist schon nach der Keimung abstirbt, oder daß, was wir im Garten und bei Topfpflanzen manchmal beobachten können, die hungernde Pflanze fortwährend die jüngst ausgebildeten Blätter abwirft, um das Restchen deren Kaligehalts zum Aufbauen neuer Blätter zu benutzen. Am meisten Kalisalze bedürfen jene Pflanzen, die viele Kohlenhydrate, also Cellulose, Stärkemehl, Stärkegummi, Zuckerarten u. s. w. enthalten. In den sehr kalireichen Pflanzen, wie Rüben, Kartoffeln, beträgt der Kaligehalt bis zu 5, in unseren Bohnen, Erbsen, Linsen 1—1,5 %. Bei der Wanderung des assimilirten Saftes in den Pflanzen wird dieser stets von Kalisalzen begleitet, die Funktionen, die solche dabei ohne Zweifel ausznüben haben, sind jedoch bis jetzt noch nicht ganz klar. Kali, das ist das Kaliumoxyd, sollte in Gartenboden in reichen Mengen zur Verfügung stehen, besonders in den Beeten, die den bezeichneten Ertrag an kohlenhydratreichen Früchten ꝛc. abwerfen sollen. Im Stalldünger finden wir 0,63, in der Kloake 0,20 % Kalisalze. Folgende Düngemittel stehen uns als die kalireichsten zur Verfügung: Schwefelsaures Kali mit 50, Rübenschlempekohle mit 38, concentrirter Kalidünger mit 25, Asche von Laubholz mit 10, Asche von Nadelholz mit 6 und Peru-Guano mit 2,3 %. Nach Dr. Wagner hat sich selbst die theuerste Stickstoffdüngung, z. B. bei Halmgewächsen, Kartoffeln, Rüben ꝛc. als machtlos erwiesen, sobald es dem Boden an der oben genannten Phosphorsäure und Kali fehlte. Erbsen aber zeigten aus dem beregten Grunde bei bloßer Kali-Phosphat-Zugabe einen vielfach gesteigerten Ertrag. Besonders auf Sand- und Moorboden verspreche Kalidüngung gute Erfolge. Er empfiehlt hierfür besonders auch Kainit, d. i. über Salzlagern sich beim Abbau ergebende Abraumsalze. — Calcium (Kalk, das Oxyd davon) ist ein in den Gartenpflanzen, besonders in Stengeln und Blättern, weitverbreitetes Element und tritt da in Form von Kalksalzen auf. Besonders viele junge Pflänzchen verlangen sofort gierig danach, da die Samen meist sehr wenig Calcium enthalten, es aber die vegetativen Theile zum Aufbau brauchen. In den Tabaksblättern beträgt z. B. sein Gehalt 6,1, in Hopfenblättern sogar 7,3, im Kartoffelkraut 2,9 %. Die dem Kalk bei der Ernährung der Pflanzen zufallende Rolle ist übrigens noch nicht genügend aufgeklärt. Der Gehalt an Kalk beim Stalldünger beträgt 0,70, bei der Kloake 0,10 %. Dagegen giebt es sehr viele kalkreiche Düngemittel. Gaskalk enthält z. B. 64,5, Torfasche 45,7, Baker-Guano 41,5, Nassauer Phosphorit 40,1, Knochenkohle gebraucht 37, Knochenmehl 31,3, Asche von Nadelholz 35, Asche von Laubholz 30, Gips 31, Peru-Guano 11 %. — Weiter haben wir das Magnesium zu betrachten; dieses Element findet sich in allen Pflanzen in Form von Bittererdsalzen, meist in Begleitung von Kalksalzen, wennschon in kleinen Mengen; in Samen kommt es besonders häufig vor. Die Bedeutung dieses Elements für die Pflanze ist noch wenig geklärt.

In den Blättern der Runkel tritt es z. B. in der Menge von 1,4, in Erbsensamen in 0,2 % auf. Und zwar ist hier das Oxydationsprodukt des Magnesium, also die weiße zurückbleibende Asche, die Magnesia gemeint. Diese befindet sich im Stalldünger in 0,18, in der Kloake noch spärlicher in 0,06 %. Reiche Magnesiadünger sind Phosphorit, aufgeschlossen, mit 20,1, rohes schwefelsaures Kali mit 10, Asche von Nadelholz mit 6, Asche von Laubholz mit 5 %. Schließlich erscheint noch das Eisen. Dieses uns so geläufige Metall, trotzdem es in sehr kleinen Mengen in den Pflanzentheilen vorkommt, ist doch zu derem gesunden Dasein unentbehrlich; es giebt keine grüne Pflanze, die es nicht besäße. Entzieht man diesen alles Eisen des Bodens, so werden sie gelbsüchtig oder bleichsüchtig, kränkeln und gehen bald zugrunde, da sie wegen Mangels an Chlorophyll nicht mehr zu assimiliren vermögen. In den gelbsüchtigen Theilen sind zwar die Chlorophyllkörner geformt vorhanden, aber gänzlich farblos; das Grün fehlt. Solche Blätter werden nie mehr grün; die Pflanze aber erholt sich wieder, wenn man ihrem Boden Eisensalze zuführt, ja sogar dann, wenn man die Blätter mit einer verdünnten Eisensalzlösung bepinselt. Die in allen Pflanzen sehr geringfügige Menge an Eisen beträgt z. B. in den Körnern des Mais 0,01, in Tabaksblättern 0,3 %; der Bedarf aller unserer Gartenpflanzen darin wird so ziemlich in allen Kulturboden durch das natürliche Vorhandensein von Spuren dieses Metalls gedeckt.

Damit wären die unbedingt nöthigen Aschenbestandtheile, die unser Gartenboden enthalten muß, erschöpft. Es kommen nun aber noch hauptsächlich drei weitere vor, die sogar im Pflanzenreich weit verbreitet sind, von denen aber bewiesen ist, daß sie im allgemeinen ohne Schaden für Entwickelung der Pflanze in ihr fehlen können. Es sind, wenn ich so sagen darf, Genußmittel oder auch oft Surrogate, die im Nothfall entbehrt werden können. Dahin gehören: Natrium, sein Oxydationsprodukt: Natron. Dieses tritt in Pflanzenkörpern in Begleitung von Kalium in geringer Menge auf; in sogenannten Salzpflanzen häufiger; aber auch diese entwickeln sich ohne das Element normal. Wollte man einem Boden dennoch solches zuführen, so bereicherten ihn Viehsalz mit 44,3, Chilisalpeter mit 35 und concentrirter Kalidünger mit 27 % Natrongehalt. — Chlor; sein Vorkommen entspricht dem des Natrium. Es kommt besonders als Kochsalz in sehr geringen Mengen in den Pflanzen vor. Obgleich durch Versuche festgestellt ist, daß Chlor von dem Pflanzenkörper zum Leben und Entwickeln entbehrt werden kann, so scheint es doch für manche, z. B. Buchweizen, zu einer üppigen Samenentfaltung vortheilhaft zu sein. — Schließlich Silicium (Kiesel), das wir schon mehrfach kennen gelernt. Es kommt in ganz kleinen Mengen in den meisten Pflanzen vor; besonders verschiedene scharfe Grasarten nehmen es mit Vorliebe in sich auf. Dennoch ist es zu ihrem Leben überflüssig, denn Versuche haben bewiesen, daß dergleichen Gräser sich in völlig siliciumfreier Erde durch Cellulose genügend befestigen. Uebrigens hat kaum eine Bodenart Mangel daran. Sehr reich an Silicium, wie wir früher schon

andeuteten, sind die Grannen der Getreidearten; sie enthalten bis zu 80, der bekannte Schachtelhalm, den Tischler und Köchinnen förmlich als Glaspapier zum Scheuern ꝛc. benutzen, enthält sogar bis zu 97 % dieser Kieselsäure. —

Im Rückblick auf das kleine Heer der Bodenelemente dürfen auch wir die hochwichtige Düngungsfrage in der Hauptsache vom Gesichtspunkte einer rationellen Oeconomie des Stickstoffs, wie sie Dr. Wagner vertritt, behandeln.

Wir müssen dieses kostbare Hauptelement, ganz wie der Landwirth, einzufangen suchen, festhalten und dann verwerthen. Das läßt sich erreichen dadurch, daß wir die stickstoffmehrenden Pflanzen, also alle Hülsenfrüchte mit Phosphorsäure und Kali versorgen, sie dadurch noch stickstoffhungriger machen, damit sie mit größter Energie den Stickstoff der Atmosphäre in sich sammeln. Frisch, als Gründüngung, die in Gärten wohl nur ausnahmsweise anzuwenden sein wird, oder durch Verbrauch in Dünger, Compost Kloake übergeführt, bilden sie dann die werthvollste, billigste Bodenbereicherung für ihre stickstoffzehrenden Mitpflanzen. Um recht stickstoffhaltigen Dünger zu gewinnen, müssen die dazu bestimmten Nutzthiere auch möglichst stickstoffreiches Futter erhalten. Durch Aufstreuen von Kalisalzen und Phosphaten kann außerdem dem Stall- und Grubendünger das sich leicht verflüchtende Element erhalten werden.

Wo aber der gewissermaßen der Luft kostenlos abgerungene Stickstoff nicht reicht oder gar nicht verfügbar ist, muß den zehrenden Pflanzen durch künstlichen Ersatz: Ammoniaksalz, Chilisalpeter ꝛc. nachgeholfen werden, natürlich bei gleichzeitiger Zufuhr von Kali und Phosphorsäure. Schließlich muß überall, wo Kalk fehlt, für dessen Vorhandensein gesorgt werden, denn ohne ihn würden die drei übrigen Hauptelemente nicht zu flotter Wirkung gelangen.

Nach allen diesen Auslassungen ist dem denkenden Gartenfreunde somit die Möglichkeit gegeben, zu untersuchen und zu beurtheilen, ob die ihm für seinen Garten zu Gebot stehenden Düngemittel den Ansprüchen an das Vorhandensein der nöthigsten Elemente entsprechen, oder ob es nicht räthlich erscheinen muß, das eine oder andere Element durch die angedeuteten künstlichen Stoffe noch beizubringen. Der beste Universaldünger für den kleinen Garten bleibt der richtig zubereitete Compost, aus allen nur denkbaren Abfällen und Abgängen aus Haus und Garten, mit Grabenschlamm, Straßenkehricht u. s. w. zusammengesetzt. Ein solcher mürbe gewordener Dünger enthält dann fast unfehlbar alle Elemente, die unseren Gartenpflanzen geboten werden sollen. Wird er richtig im Verein mit vorhandenem Stalldünger, mit Kloake und Asche, bei kluger Bodenbearbeitung und Feuchthaltung der Erde angewendet, so machen wir viele Millionen glücklicher Würzelchen, freudig arbeitender Saftstränge und zufrieden assimilirender Blätter. Ueppig und gesund wird das Gemüse über die Beete schauen, umrahmt von Rabatten großer, leuchtend blühender Blumen; den wohlgepflegten Obstbäumen ist das Dasein eine Freude, die sich in reichem Fruchtsegen äußert.

Aber die Verbesserung des Bodens darf sich nicht mit einer allgemeinen Bereicherung der Gartenerde zufrieden geben. Der strebsame Gartenfreund muß in dieser Hinsicht noch weiter gehen, er muß, wenn ich so sagen darf, die speziellen feineren Geschmacksrichtungen seiner einzelnen Kulturpflanzen kennen zu lernen suchen und diesen bei Eintheilung seines Gemüsegartens in verständiger Weise Rechnung tragen. Er wird die starke und frische Düngung liebenden Pflanzen nicht unter die mehr anspruchslosen, eine gewisse Diät verlangenden einreihen, sondern jeder Art ihre besonderen Quartiere anweisen und mit der Anpflanzung so wechseln, daß nicht eine Pflanzenart stets dieselben Bodentheile zur Ernährung ausziehen muß, sondern daß beispielsweise die Anspruchslosen als Nachfolger in die Beete der Lebemänner einrücken, denen jährlich neue reich besetzte Tafeln gedeckt werden. Auf diese Weise benöthigt die zweite Folge keine, oder nur eine gewisse geringe Düngung. Darin liegt die Kunst: nicht mit Massen, sondern *richtig* zu düngen. Wir sollten überhaupt im Garten auch nicht die geringste Arbeit vornehmen, ohne über deren Nutzen, Unnutzen oder Wirkung nachgedacht zu haben; auf diese Weise und nicht durch mechanisches Nacharbeiten althergebrachter Verrichtungen werden wir lernen, was richtig oder unrichtig ist.

Beim Säen denken wir an das Körnchen, das sich ans Licht emporarbeiten muß; beim Verpflanzen an die äußerst zarten Wurzelhärchen, als an die nöthigsten Lebensorgane des jungen Pflänzchens, die geschont werden müssen. Beim Gießen an die Ausbreitung der Wurzeln in der Erde, an die Bedingungen ihres Substrats, um Bodenelemente lösen zu können; beim Beschneiden an die Gefäße und Zellen, die nicht zerrissen, sondern scharf durchschnitten sein wollen, an den Sitz der Vegetationspunkte und dergl. m. — Thun wir das, so werden wir mit Freude wahrnehmen, daß bei unserem Handeln immer mehr Irrthümer fallen, daß wir dem Ziel näher kommen, nur *das* im Garten zu arbeiten, was ihm und uns Vortheile, ihm dazu noch ein freundliches, anmuthiges Aussehen und uns viele und große Freude bringt. Haben wir dabei die Thierwelt des Gartens liebevoll studirt, sind uns die niederen Lebewesen, die pflanzlichen Parasiten, einigermaßen geläufig, so erkennen wir bald auf den ersten Blick, was Freund oder Feind ist, was wir schonen müssen oder was zum Wohl des Ganzen der Vernichtung anheimfallen soll. Wir sind dann Herr und Meister in der lieben organischen Welt unseres Gärtchens, mit dem wir zu fühlen und in einsamen Stunden selbst zu plaudern verstehen.

Freilich Hunderte von nöthigen großen und kleinen Verrichtungen müssen noch im Garten geschehen, wollen wir den Anforderungen höchster Blüthe gerecht werden; sie alle zu beschreiben, ja nur anzudeuten, fällt nicht in den Beruf unseres bescheidenen Buches. Nur auf ein kleines Gebiet möchte ich das Interesse des freundlichen Lesers noch lenken, auf ein Gebiet, wo mit geschickter Hand das ausgeführt werden soll, was menschlicher Scharfsinn erklügelt, erprobt und erreicht

hat: auf das interessante Feld der Veredelung unserer Bäume und Sträucher. Unsere Leser wissen ja, daß ein Gesetz im ganzen Organismenreich allen lebendigen Wesen gebietet, nach einiger Zeit möglichst immer wieder auf den Ausgangspunkt ihres Daseins zurückzukehren, d. h. sich durch neue Individuen zu verjüngen, sich fortzupflanzen. Wie wir wissen, geschieht dies bei den meisten unserer Pflanzen durch geschlechtliche Fortpflanzung mittelst Samen oder Keimzellen. Aber es kommt auch die sogenannte vegetative Vermehrung vor, bei der einfach abgelöste Theile der Pflanze imstande sind, sich zu bewurzeln und zu selbständigen neuen Individuen zu werden. Da sehen wir z. B. eine herrlich blühende Tigerlilie, aus deren Blattwinkeln merkwürdigerweise kleine Brutzwiebeln, die durchaus nicht mit Samen verwechselt werden dürfen, hervorwachsen und die, abgenommen und gepflanzt, zu neuen Lilienpflanzen werden. — Dort entwickelt der Kartoffelstock eine Menge Knollen, deren jede wieder mit sogenannten Augen versehen ist, von denen, herausgeschnitten, ein jedes zur neuen Kartoffelpflanze sich entwickeln kann u. s. w. Dies ist ein natürliches vegetatives Vermehrungsbestreben. Nun giebt es aber auch eine künstliche vegetative Vermehrungsmöglichkeit. Wir kennen ja die sogenannten Absenker, welche man durch Niederbiegen und Festhalten von Zweigen in der Erde herstellt. Sie, sowie manche abgeschnittenen Pflanzentheile, die sogenannten Stecklinge, bewurzeln sich zu neuen Pflanzenindividuen und zwar durch die uns bekannten Adventivwurzeln. Ja, von einzelnen Pflanzen lassen sich sogar Blattstecklinge gewinnen, wie z. B. von Begonien, indem aus den auf feuchte Erde oder Sand gelegten Blättern Würzelchen hervorbrechen, die es den Fibrovasalsträngen der Blattrippen möglich machen, sich zu ernähren und nach oben Stengel und Blätter zu entwickeln.

Nun hat aber die unermüdliche menschliche Beobachtungsgabe den Triumph der Erkenntniß gefeiert, daß abgeschnittene Pflanzentheile nicht blos in der Erde, sondern auf lebenden Theilen anderer Pflanzen derselben Species fortwachsen können, wenn sie richtig und fest mit letzteren vereinigt werden. Nicht durch Wurzeln findet hier das Verwachsen statt, sondern durch innige Vereinigung der Zellen und Gefäße der beiden Pflanzenkörper. Alle unsere Leser wissen, daß wir dies ein Impfen oder Veredeln der Pflanzen benennen und daß diesem Verfahren allein die großartigen Erfolge besonders im Obstbau, in der Rosen- und Ziergehölzzucht zu verdanken sind. Ob die Veredelung durch Okuliren mittelst Knospe, durch die mannigfaltigen Arten des Propfens mit Edelreisern, oder durch Absäugen oder Ablaktiren noch auf den Wurzeln stehender Zweige geschieht — überall ist die Bedingung daran geknüpft, daß die allein eine Ernährung vermittelnden Gefäße des zu veredelnden mit denen des aufzusetzenden Pflanzentheils in innige, dauernde Berührung kommen. Beim Okuliren ist es der Vegetationspunkt der abgelösten Knospe des sogenannten Auges mit seinem Meristem und seinen Gefäßbündeln, der durch festes Aufsetzen unter die Rinde des Wildlings auf dessen Holzkörper

mit den Gefäßbündeln des Cambium des letzteren in Berührung tritt und verwächst. In Fig. 170v sehen wir auf der Rückseite des ausgeschnittenen Schildchens, dessen Holztheil entfernt ist, diesen Punkt in Form eines erhabenen, ovalen Körnchens. Fehlt dieses durch unsorgfältige Behandlung beim Auslösen des Holztheiles, so schlägt die Veredelung fehl, das Auge mit seinen im Innern über den Vegetationspunkt gewölbten jungen Blättchen und deren Fibrovasalstränge vertrocknet. Beim Pfropfen gilt ganz dieselbe Bedingung bezüglich des Aufsetzens und ist meist die Art, in der solches geschieht, Nebensache, das richtige Aufsetzen, so daß die correspondirenden Gefäße in innige Verbindung treten und scharfer Schnitt durch dieselbe, Hauptsache. Betrachten wir in Fig. 171 den Querschnitt durch die Propfstelle beim sogenannten Rindenpfropfen, so sehen wir hier das (oben nur angedeutete) Edelreis E so eingeschoben, daß dessen Holztheil auf den Holztheil des Wildlings W zu sitzen kommt, während es von Cambium und Rindenschicht des letzteren umschlossen wird. Die wichtigsten Berührungsstellen der gegenseitigen saftleitenden Gefäße liegen in den zwei Punkten x x, die sich durch das feste Umbinden der Propfstelle und das Anschwellen der Gefäße des Edelreises bald innig berühren und darauf verwachsen. Hierauf beginnt der Saftkreislauf in den Fibrovasalsträngen, in den Stärkeringen und im Phloëm des Edelreises, was zur Folge hat, daß dessen Knospenvegetationspunkte Nahrung erhalten und austreiben. Bei fortschreitendem Dickerwerden des Edelreises verbinden sich nach und nach die Saftleitungsstränge im ganzen Umfang mit denen der Unterlage. Erfolgt durch Unkenntniß dieser Bedingungen trotz aller sauberen Ausführung des Propfens ein falsches Aufsetzen des Edelreises, so daß sich die gegenseitigen Gefäßbündel nicht berühren können, was z. B. leicht beim sogenannten Spaltpfropfen vorkommen kann, so erfolgt kein Verwachsen — die Veredelung ist mißlungen.

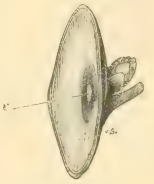


Fig. 170.

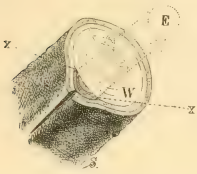



Fig. 171.

Daß durch das Leben auf der Unterlage die Eigenschaften des Edelreises also auch seiner Früchte, in der Regel nicht verloren gehen, ist ein glücklicher Umstand, dem wir die Sortenreinheit unserer köstlichsten Tafelfrüchte verdanken: wir können es uns dadurch erklären, daß die Thätigkeit des Edelreises eben darin besteht, den ihm zugeführten Rohsaft zu assimiliren, ihn sich mundgerecht zu machen, wie wenn ihn die eigene Wurzel geliefert hätte. Die chemische Thätigkeit seiner Assimilationsorgane, seiner Zellen, bleibt dieselbe, die ihnen der Schöpfer ursprünglich an ihrer Mutterpflanze gegeben, während die individuelle Thätigkeit der Unterlage, die zwar durch den absteigenden Nährsaft auch miternährt wird, ebenfalls erhalten bleibt. Die Unterlagen unserer Zwergbäumchen verändern insofern den Wuchs ihrer Edelreiser, als sie mit ihren kleinen Wurzelgebilden

nicht die Menge von Rohsaft produziren können, wie der große Baum; der Wuchs der aufgesetzten Veredelung bleibt deshalb auch bescheidener, während sich die Fruchtbarkeit und Größe der Früchte oft vermehrt. Es giebt freilich auch höchst interessante Abweichungen von diesen Regeln, die man bei verschiedenen Zierbäumen und Sträuchern wahrgenommen hat und wobei das Edelreis die Eigenschaften der Unterlage beeinflußte und umgekehrt, so daß daraus sogenannte Pfropfbastarde hervorgingen, eine Spielerei der Natur, die am Segen, welchen uns die uralte, hochwichtige Entdeckung der Veredelungskunst gebracht hat, nichts ändert.

Da die fortschreitenden Errungenschaften des praktischen Wissens auf werthvollen Erfahrungen basiren, die der einzelne Gartenfreund, bei aller freudigen Arbeit, bei allem fleißigen Beobachten, selbst am Ende eines langen, gesegneten Daseins nicht alle selbst zu erringen imstande ist, muß ihm der Rath eines treuen Freundes in seinem Garten Goldes werth sein. Es giebt einen solchen Freund, der nach Verhallen der Morgenglocken jeden jungen Sonntag, wenn wir es wollen, bei uns einkehrt, der in schlichter Sprache räth und lehrt, im köstlichen Bewußtsein pro patria zu arbeiten in Wort und Bild uns freundlich anregt, Goldkörnchen in unseren Garten ausstreut — es ist der „Praktische Ratgeber im Obst- und Gartenbau“ zu Frankfurt a. Oder. —

# Vierter Abschnitt.

## Blumen- und Früchteleben.

## Wechselbeziehungen der Blumen- und Insektenwelt.

## Die Repräsentanten der Blumeninsekten.

# I.

Poesie im Blumenreich. — Hoffen und Träumen der Blumen beim Blühen. — Das Welken kein Tod. — Die Blüthentheile. — Athmen und Schlaf der Blumen.

Unter allem Lieben und Werthen des Gartens, unter den Hunderten von bekannten Gesichtern und Gesichtchen, die uns in den Erholungsstunden da freundlich grüßen — was steht wohl davon dem Gemüthe am nächsten? Ich brauche es nicht zu verrathen; die sinnige Leserin, der gemüthvolle Leser, Kind und Greis, der Glückliche oder Trauernde, wir alle fühlen und wissen, daß es nur die lieben Blumen sein können.

Die Blumen! Mit welchem Hauch der Poesie, mit welchen Bildern von Anmuth, Lieblichkeit, Pracht und Demuth zugleich ist dieser Begriff für uns verwoben! Wir haben in der kleinen Wunderwelt dem Wesen der Pflanze schon bis in seine verborgensten Fächer nachgeforscht, uns staunend der Freude hingegeben, die im Betrachten solcher Naturschöpfungen liegt. Aber uns fehlte bisher die Krone des Werkes, die mit dem zarten Diadem der Poesie das Ganze schmückt: — die Blüthe. — Und ein köstliches Ding ist es, sich liebevoll in das Wesen dieser Blüthen zu versenken und ihrer Wunder zu lauschen:

„Immer staunst Du auf's Neue, sobald sich am Stengel die Blume
Ueber dem schlanken Gerüst wechselnder Blätter bewegt.
Aber die Herrlichkeit wird des neuen Schaffens Verkündung;
Ja, das farbige Blatt fühlet die göttliche Hand,
Und zusammen zieht es sich schnell; die zartesten Formen,
Zwiefach streben sie vor, sich zu vereinen bestimmt.
Traulich stehen sie nun, die holden Paare, beisammen,
Zahlreich ordnen sie sich um den geweihten Altar.
Hymen schwebet herbei und herrliche Düfte, gewaltig
Strömen süßen Geruch, Alles belebend, umher." —

Dieses Fragment aus Altmeisters Goethe „Pflanzenmetamorphose" deutet an, was wir hier in poetischer Fülle zu erwarten haben.

Wenn es uns nun auch nicht möglich wird, die tausend Schönheiten und Wunder unserer Blumenwelt hier zu entfalten, die, ich möchte sagen, kein Ende nehmen, so sei es uns wenigstens vergönnt, mit zwangloser Freudigkeit Blicke in das Reich Floras zu werfen, die uns vielleicht zu mancherlei neuem Interesse für unsere Lieblinge im Garten Anregung geben. Die Poesie, die unsere Blumenwelt vom ersten keimenden Blüthenkelch, der unterm Schnee erwacht, von der ersten Rosenknospe bis zur dahinsinkenden Farbenpracht des Herbstes, bis zum letzten Blüthenstern der Christblume umschwebt, läßt sich nicht beschreiben — nur fühlen. Oder, ist es nicht echte Poesie, den längst erwarteten Frühling trotz wirbelnden Schneegestöbers, trotz Winternacht und Sturmesbrausen, plötzlich durch liebliche Boten zwischen dem dunkeln Epheu, unter schmelzender Schneedecke, uns im Gärtchen anlächeln zu sehen? Wie so unbeschreiblich erfreut uns das bescheidene treuherzige Sträußchen Schneeglöckchen, — Fig. 172 soll uns ihren Anblick ins Gedächtniß rufen — das liebende Hand uns gepflückt und das dann vor uns im Glase von Lenzerwachen und Lenzesfreuden träumt; wie demuthsvoll, fast verschämt erschließen sich seine Glöckchen, die den Frühling einläuten sollen! Und wie sie gekommen, unauffällig, so gehen sie wieder aus der Welt. Auch ihnen ist das Loos eines zeitigen Welkens beschieden. Aber das Welken weitaus der meisten unserer Blumen ist kein Tod; es ist der unvermeidliche Uebergang des poetischen Traumdaseins in das der praktischen Pflichterfüllung, sofern der sinnigen Blüthe Hoffen und Träumen im kurzen Leben in Erfüllung gegangen: ihre Werke folgen auch der dahingegangenen Blume nach. Und jede Blume träumt und hofft; ihr Dasein gleicht dem Menschenherzen, das im Wogen seiner Zeit seinen Idealen entgegenringt, das, nicht dem Meteore gleich, werklos, in einem traurigen „umsonst" die kurze Bahn vollführen möchte, das von den Jugendtagen an, durchs ganze Leben, selbst noch am Grabe, die Hoffnung aufpflanzt. Beide sehnen sich nach dauerndem Werth. Elisa v. d. Recke drückt dies schön aus:

Fig. 172.

„Jugendsinn und Jugendblüthe,
Beide schön! Doch sie vergeh'n.
Edelsinn und Seelengüte,
Das sind Reize, die besteh'n.
Lerne Du von Mutter Erde;
Blüh'n und Welken ist voll Sinn:
Daß zur Frucht die Blume werde,
Darum stirbt ihr Schmuck dahin!"

Doch dies Welken scheint selbst duldsamen Blumenherzen oft sehr schwer zu werden. Es ist eine eigenthümliche Erscheinung: je stolzer die Blume blühte, desto auffälliger erscheint oft der Vorgang des scheinbaren Hinsterbens. So wird sich manche freundliche Leserin gewiß schon sinnend die Frage vorgelegt haben: fühlt denn die Blume wirklich Schmerz und Trauer im Welken? Ich bitte die mich verstehenden Leser, sich doch nur z. B. einmal die stolze, frühlingsprächtige Blüthe unserer Schwertlilie (Iris germanica) im Garten, zuerst im Flor und dann im Welken zu betrachten. a und b in Fig. 173 stellt sie dar. Ist es nicht, als wenn sich die welkende Schöne, gramvoll von der heiteren Welt abgewandt, sich in ihren Wittwen- und Sterbeschleier hülle, der, sie förmlich zusammenwindend, umgiebt?! Doch wir wollen nicht zu rasch vorwärts eilen. Verweilen wir zuerst noch bei den fröhlichen Blüthentagen und betrachten Gestaltung und Wesen der blühenden Blumen. Da fällt uns zuerst die geheimnißvolle, unsichtbar und doch unter unseren Augen fortschreitende Entwickelung der Blüthe auf. Die für das bloße Auge nicht erkennbaren, mikroskopisch kleinen Anfänge der Blüthen am Stengel haben zuerst bei allen Blüthenformen, ob daraus nun der Trichter einer Winde, das runde Gesichtchen eines Stiefmütterchens, oder das Tabakspfeifchen einer Aristolochia werden soll, eine ganz ähnliche Urform. Eine winzige Axe, auf deren Umfang als kaum bemerkbare Pünktchen die späteren Blüthenblätter angeordnet sind. Alle übrigen Theile erscheinen erst beim Weiterwachsen als kleine halbkugelige Körnchen und nehmen im Gesammten erst später beim Größerwerden die Form der fortschreitenden Blüthenknospe an, bis diese, im Innern völlig entwickelt und erstarkt, sich leise, langsam zur Blüthe entfaltet.

Fig. 173.

Fig. 174.

Fig. 174 zeigt uns die schlichten himmelblauen Glöckchen der kleinen Glockenblume, die wir auf der Parkwiese gepflückt und die verschiedene, vorgeschrittene Stadien der Blüthenentwickelung erkennen läßt. Bei der Zahl und Anordnung der kleinen Höckerchen auf der Urform der Blüthe zeigt sich bei allen Blumen bald die Eigenart: das sogenannte „Blüthendiagramm", von dem wir später noch hören werden. Interessant für uns ist es, daß Bildung und Wachsthum der Blüthe ganz, wie das Wachsthum des Stengels, mittelst „Meristem" erfolgt und dabei im allgemeinen die Regel zu bemerken ist, daß die Blüthentheile sich in der Reihenfolge bilden, wie sie von außen nach innen in der Blume liegen. — Ungemein formenreich ist die Art der Blüthenstände unserer Gartenblumen; oft so, daß wir einen großen Complex von Blüthen für eine einzige halten, oft aber auch ganz einfach, indem jede Blüthe, einzeln, einen Stengel

krönt. Dies letztere ist z. B. beim Mohn der Fall (Fig. 175). Der Gartenmohn (Papaver somniferum) ist uns ein lieber, leichtfertiger Gartengeselle, der, kaum erblüht, seine farbenschönen Blüthenblätter abwirft, wie wenn er kaum erwarten könnte, uns seine bisher in einem Wäldchen von Staubfäden begrabene opiumreiche Samenkapsel zu zeigen. Ritzen wir einige Tage nach Blätterabfall diese grünen Köpfe, so quillt sofort aus ihnen weißer Milchsaft in Form von Thränen. Wiederholen wir dieses Ritzen jeden Morgen und jeden Abend, bis jeder Kopf etwa 6 Verletzungen hat, und sammeln immer am anderen Tag den erhärteten Saft in einem Gefäß, so können wir uns harzige Pillen formen, die nichts anderes, als das berüchtigte Opium sind, das einen widrig betäubenden Geruch und bitteren Geschmack hat. Allerdings wird unser Gartenopium eine zweifelhafte Waare sein und bei weitem nicht soviel Gehalt an Morphium besitzen, als das im Orient, z. B. in Smyrna gewonnene, um dessen Genuß der deutsche Gartenfreund den Türken und Chinesen nicht beneidet. Wir lassen daher lieber unsere Mohnköpfe unversehrt reifen und stecken sie in frostigen Wintertagen den lieben hungernden Vögelchen vor's Fenster.

Fig. 175.

Ganz anders, als stehende Traube, präsentirt sich unsere Lieblingsblume Reseda (Reseda odorata), Fig. 176. Diese Blume, die auch den unpoetischen Namen „Wau" trägt, entzückt doch, trotz ihrer schlichten Gestalt und Färbung, durch ihren Wohlgeruch; der deutsche Garten möchte sie kaum missen. Sie hat merkwürdig unregelmäßig geformte Einzelblüthchen, deren röthlichgelbe Staubfadenbüschel weithin sichtbar sind. Ihre Samen enthalten ein fettes Oel als Keimnahrung. Der duftlose Verwandte der Reseda, der Färberwau, wird noch mitunter zum Gelbfärben benutzt und angebaut, da er das sogenannte Luteolin, einen gelben Farbstoff enthält.

Fig. 176.

Wieder in ganz anderer Blumengestalt und seltener Anmuth prangen die Röschen an den hängenden Zweigen der Trauerrose, die Fig. 177 andeutet; sie stehen einzeln oder in kleinen Quirlen um den Stengel und wiegen sich als liebliche Guirlanden im Winde. Unsere schönen Trauerrosenbäumchen sind übrigens künstlich geschaffene Gestalten, meist nichts anderes, als ein wildes Rosenstämmchen, auf das eine der vielen Arten von Kletterrosen als Veredelung aufgesetzt ist. Die Ranken, die nun klettern möchten, aber keine Stütze finden, hängen durch eigene Schwere herab, sie „trauern" und ihre Blüthen sehen uns hilfesuchend an, wie wenn sie uns bäten: „richtet unsere Stengel doch auf!" — Wohl als der erste blühende Ziersstrauch begrüßt uns schon um Mitte April und früher die Cornelkirsche (Cornus

Fig. 177.

mas), der gelbe Hornstrauch oder Hartriegel. Hier präsentiren sich die einzelnen, in kugeligen Dolden stehenden, hübsch gezipfelten Blüthchen wie schwefelgelbe Köpfchen und leuchten weit hinaus in die Frühlingsluft. Fig. 178 stellt ein kleines Blüthenzweigchen und eine einzelne vergrößerte Blüthe dar; es ist am 20. April gezeichnet. Gewiß kennen manche unserer Leser den Namen „Ziegenhainer", jenes einst modernen, burschikosen Spazierstocks, den man in seiner echten Gestalt heute kaum noch bei einem oder dem anderen Handwerksburschen sieht. Er war echt, stets vom gelben Hartriegel geschnitten und hat seinen Namen vom Dorfe Ziegenhain bei Jena. Poetischer klingt schon der Name „Scherbet", den sich der Türke mit Zucker und Wasser aus den süßsauren Cornelkirschen bereitet. Dem alten Griechenland bot das harte Holz einst Schäfte zu Lanzen.

Fig. 178.

Fig. 179.

Das frühe, liebliche Aurikel zeigt uns wieder einen anderen, aber ähnlichen Blüthenstand. In Fig. 179a treten die zwei blutrothen Blüthen mit ihren schwefelgelben Augen aus einem Deckblättchen am Ende des Stengels hervor; man findet aber auch oft mehr Blüthen, die sich zur einfachen Dolde vereinen. Diese Primelart war einst hochmodern und gilt noch heute als reizender Frühlingsschmuck des Gartens, mit etwa 1000 Spielarten! An dieser Blume interessirt uns die merkwürdige Bestäubung: ein Mehl, das die echte Aurikel haben soll. Das Mikroskop belehrt uns aber, daß dieser Staub kein Mehl, sondern nichts anderes, als eine Menge auf der Epidermis der Blätter, Stengel und Blüthen sitzender Drüsenkölbchen ist (Fig. 179b), die eine eigenthümliche Drüsenflüssigkeit enthalten. Behandelt man sie mit Spiritus und dann mit Jod, so zeigt sich deren Inhalt, wie ich fand, als allerliebste Krystalle von dunkler Farbe, die Fig. 179c darstellt; da erscheinen Johanniterkreuzchen, Besen, Keile, Ruthen und ähnliche Figürchen, die sich aus den spitzen Krystallnadeln zusammengruppiren.

Fig. 180.

Einen reizenden Blüthenstand zeigen die überaus anmuthigen, gefüllten blaßrosafarbenen Röschen von Prunus triloba, Fig. 180. Es ist der kleine chinesische Mandel-Aprikosenbaum, der im Lenz unsere Gärten so reizend schmückt, der aber, wie die meisten gefüllten Blüthen, keine Früchte trägt. Hier stehen die Röschen in einer Art Spirale um die dünnen Zweige, wie wenn sie nach allen Seiten ihre Pracht zeigen wollten. — Nicht minder lieblich und geradezu poesievoll muthet uns die einfache Trugdolde der jungfräulichen Apfel-

blüthe — Fig. 181 versucht sie wiederzugeben — an, die zudem einen köstlichen Duft ausströmt, welchen die Birnblüthe ganz und gar nicht hat. Es giebt kaum einen schöneren Anblick, als ein in voller Blüthe stehendes junges Apfelbäumchen im frühlingsfrischen Garten. — Schließlich zeigt uns eine frühblühende Gladiole, auch Siegwurz oder Schwertel genannt, den einseitigen Blüthenstand einer Aehre, Fig. 182.

Fig. 181.

Fig. 182.

Alle Blüthenstände im Garten aufzusuchen und hier aufzuführen, ist natürlich nicht möglich. Wir wollen uns lieber nunmehr, um das Blumenleben in seinen hundertfältigen interessanten Zügen mehr zu verstehen, etwas in die Betrachtung der Theile der Blüthe vertiefen und einige ihrer so vielfachen Gestaltungen mit Hülfe bekannter, uns lieber Gartenblumen vorüberziehen lassen.

Die meisten Blumen sind für uns gemeinhin nur dasselbe, was der prächtige Einband eines Buches ist, an dem wir dasselbe schon von fern erkennen, ohne seine Blätter aufzuschlagen und darin zu lesen. Auch unsere Blumen aber wollen gelesen sein, wünschen wir sie genauer kennen zu lernen, um uns ein Urtheil über ihr Wesen zu bilden. Unter welchen auch noch so zahlreichen Variationen uns der äußere Blumenleib entgegentritt, bestimmte Theile lassen sich an jedem unterscheiden. Indem wir uns der verbreitetsten Form „einbettiger“ Blumengebilde zuwenden, betrachten wir jetzt die durchschnittene Blüthe der Birne, Fig. 183. Da zeigt sich uns F der Fruchtboden, K der Kelch, B die Blumenkrone, aus Blumenblättern gebildet, S die Staubfäden und P das Pistill. Die für die Fruchtbildung unbedingt nöthigen Theile, Staubfäden und Pistill mit Fruchtboden, bezeichnet man als „wesentliche“, die übrigen als „unwesentliche“ Blüthentheile.

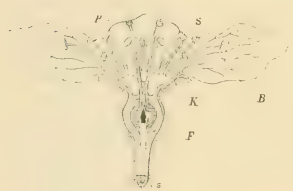



Fig. 183.

Der Fruchtboden, Blüthenboden, auch die Blüthenaxe genannt, ist nichts anderes als die Fortsetzung des Stiels der Blume. Er ist oft flach, oft becher- oder krugförmig; ersteres z. B. bei der hübschen Schlehenblüthe, letzteres bei unserer Rose. Oder aber, wie hier bei der Birne, knotenförmig, in welchem Fall er „Fruchtknoten“ heißt. Je nach seiner Stellung zum Pistill erhält er verschiedene botanische Bezeichnungen, die jedoch für uns nicht von Wichtigkeit sind. Im Fruchtknoten befinden sich stets die Kämmerchen, in denen schon bei der unentfalteten

Blüthe die späteren Samenknospen schlummern und des sie belebenden Elementes harren. Ein förmliches niedliches Donnerkeulchen z. B. bildet der Fruchtknoten der Blüthe unserer Gartenzwiebel, Fig. 184; a ist dabei ein Einzelblüthchen aus dem kugelförmigen Blüthenkopf herausgenommen, b der Fruchtknoten selbst. Bei unserer Mirabilis, Fig. 185, bildet der Fruchtknoten ein sehr niedliches Häuschen, in welchem sogar bei a die Staubfäden ihre Basis finden; b ist dasselbe Häuschen, befruchtet, nach dem 5. Tage. Es ist vom Kelche eingeschlossen und trägt im Innern den entstehenden Samenkörper.

Fig. 184.

Fig 185.

Mit Kelch bezeichnet man nicht etwa die kelchförmige Blumenkrone, sondern die Hülle, die solche umschließt; den meist grün gefärbten, oft mit borstigen Trichomen und Drüsenhaaren besetzten Theil, der als bezipfelter Becher eine Art Körbchen bildet, aus dem sich die Blume erhebt. Manchmal ist er aber auch ganz nach Blumenart gefärbt und vertritt bei solchen Blumen, wie z. B. bei Anemonen, die fehlenden Blumenblätter ganz. „Perigon" nennt man die äußere Hülle der Blüthe, wenn der grüne Kelch ganz fehlt, wie bei Lilien, Orchideen und Aristolochien. Aber auch das Perigon kann oft eine kelchartige Beschaffenheit und grüne Farbe annehmen. Viele Kelche verbleiben beim Verblühen als dauernder Rest an der Frucht, andere fallen gleich nach dem Abblühen oder gar, wie beim Mohn, vor dem Aufblühen ab. Der Kelch ist der Schutz und die Wiege des Blumenkindes, das er bis zu dessen Auftreten im Licht der Welt mütterlich umfaßt hält. Fig. 186 zeigt den grünen Kelch K des Vergißmeinnichts (Myosotis palustris); an dessen Rand sind die himmelblauen Blumenblätter und Staubgefäße angeheftet, in deren Zwischenräumen die kleinen gelblichen Deckläppchen übergreifen. Dieses Sumpfvergißmeinnicht, das reizende Sinnbild von Liebe und Treue, sollte in keinem Gärtchen fehlen; zu Kränzchen gewunden und auf Teller in Wasser gesetzt, blüht es wochenlang dankbar fort.

Fig. 186.

Fig. 187.

Bei der hübschen, niederen Gartenwinde (Convolvulus tricolor) ist die leuchtend blaue, weiße und gelbe Kelchform der Blume nicht der botanische Kelch, sondern das grüne fünflappige, bleibende Trichterchen, aus dem die Blume sich erhebt. Sie ist das Bild der Vergänglichkeit, deren Pracht oft nur nach Stunden zählt, woher ihr Name „Stundenblume" rührt. Bei der beliebten Tradescantia virginica, der ausdauernden Staude mit ihren rothvioletten Doldenblumen, sehen wir keinen Kelch, sondern ein doppeltes, je dreiblättriges Perigon, wovon das äußere grün, behaart und kelchartig, das innere aber gefärbt, als schein-

bare Blumenkrone, auftritt. Fig. 187 zeigt diese in mehrfacher Hinsicht merkwürdige Blume; die dreizipfeligen vermeintlichen Kelchblätter der Blüthenknospen sind das äußere Perigon. Einen sehr hübschen fleischig derben Kelch hat das schöne Schlinggehölz Bignonia (oder Tecoma) radicans, der wurzelnde Trompetenbaum, an seinen tubenförmigen, orangerothen Blüthen, die ihres Honigs wegen leidenschaftlich von Ameisen geliebt und besucht werden. Diese Pflanze stammt aus Martinique und ziert in geschützter Lage zur Blüthenzeit das Gartenhäuschen aufs Prächtigste. Fig. 188 zeigt den durchschnittenen Kelch, in dem der erhöhte Fruchtboden mit dem Pistill liegt. Dieser Kelch ist nicht behaart, sondern wachsartig glatt, seine Farbe nicht grün, sondern gelb. Durch das Fehlen der Kelchtrichome ist den Ameisen der Zugang zur Blüthe leichtgemacht.

Fig. 188.

Ein interessantes Beispiel, wie der Kelch täuschend ähnlich die Rolle von Blumenblättern spielen kann, ist unsere gefeierte Christrose, die Blume des weihnachtlichen Garten, Helleborus niger. Wer diese herrlichen weißen Blüthensterne betrachtet, die so demuthsvoll ihre Häupter neigen; im Schnee ein Bild siegreichen Glaubens an nie ersterbende Frühlingspoesie, der ahnt kaum, daß er es hier gar nicht mit Blumenblättern, sondern mit dem Kelche zu thun hat, während die eigentlichen Blüthenblätter zu röhrchenartigen, kleinen Honigdüten umgestaltet sind, die im Kelche sitzen. Fig. 189 stellt uns das bekannte Gesicht der lieben Blume dar; sie heißt auch Nieswurz und mit Recht, denn ihre gepulverte Wurzel erregt ein heftiges Niesen, infolge ihrer Schärfe, die im Arzneischatz in Extracten und Tincturen gegen Melancholie, ja sogar gegen Geisteskrankheiten einige Rolle spielt. Von den Alten wurde die Wurzel der Helleborus niger in diesem Sinne besonders geschätzt auch war bei ihnen, mit Beziehung darauf „Helleborosus“ ein böses, beleidigendes Schimpfwort! Wer übrigens die Christrosenstöcke im Garten genau beobachtet und untersucht, wird manchmal Blüthen finden, die nicht weiß aussehen, sondern grün blieben, was nicht auffallen darf, da eben die vermeintlichen Blüthenblätter mit dem Kelch identisch sind. Auch bei der bekannten Akelei, Aquilegia canadensis, ist der Kelch blumenblattartig gestaltet und gefärbt, während die Blumenblätter füllhornähnliche Trichterchen bilden. Ganz ähnlich ist es beim Rittersporn, Delphinium Ajacis. Harmlos ist die so bescheiden sich neigende Akelei übrigens nicht, da alle ihre Theile betäubende Eigenschaften besitzen.

Fig. 189.

Wir kommen jetzt zur Blumenkrone oder Corolle; sie trägt bei den meisten Blumen das ihnen eigene Gepräge zarter Poesie und Farbenpracht und wie unendlich reich sind ihre Formen! Da bildet sie Sternchen und Kreuze, dort leuchtende Räder und Trichter, hier zarte Glocken und Glöckchen, befiederte Röhren,

Sturmhauben, Siegeswagen, Mäulchen und Schmetterlinge; ja schließlich ganze allerliebste Blumenkörbchen mit verschwenderischer Fülle und feinstem Geschmack ausgestattet. Die Krone erscheint oft aus einem Blatt gebildet, oft vielblätterig. Einmal ist sie ganz regelmäßig, wie nach mathematisch symmetrischen Grundsätzen angeordnet, ein andermal spottet sie aller Ordnung und tritt in kecken, unregelmäßigen Formen auf, wie dies bei den Schmetterlings- und Lippenblüthlern der Fall ist. Hier wird sie zungenförmig, oft verlarvt und maskirt, dort führt sie Fahne, Schiffchen, Flügel und Kiel. Wie schön ist z. B. die Form der Bignonienblüthe, der Blume, die wir vorhin schon kennen lernten. Aus einem Stück getrieben, gleicht sie der Form einer Posaune und interessant ist die Art und Weise der Zusammenfaltung ihrer Kronenlappen in der noch geschlossenen Knospe. Fig. 190 stellt beides dar. In letzterer Beziehung müßte sich wohl die geübteste Hand einer Modistin für incompetent erklären, das Problem solcher Faltenlegung ohne Vorbild zu lösen! Die feinen Adern, die aus der inneren Röhre auslaufen und die sich in verschiedenen Farben auf den meisten Blumenblättern in zartesten Verästelungen finden, sind sogenannte „Saftmale", die gewissermaßen als liebenswürdige Wegweiser zur Honigquelle leiten; warum? werden wir später sehen. Reizend sind die kleinen Blumenkronen unseres blühenden Hollunderstrauches, des Sambucus nigra; mit würzigem Duft erfüllen sie Anfangs Juni weithin den Garten. Dies zeigt uns, daß die Blüthe reich an ätherischen Oelen sein muß, die thatsächlich auch vorhanden und dem „Holderthee" die eigenthümliche, schweißtreibende Wirkung verleihen. Eine solche einzelne Hollunderblüthe (Fig. 191) sieht aus wie ein allerliebstes weißes Rädchen, das beim Abfallen durch die Luft kreiselt und dessen Speichen die Staubfäden bilden. Der Hollunderbaum ist eine echt deutsche Baumgestalt, die innig mit der deutschen Volkssage verknüpft ist; galt er doch seit dem grauen Mittelalter, ja schon früher und zum Theil noch jetzt, als Beschützer und Bewahrer der Heimstätte vor mancherlei Unglück. Noch heute finden wir ihn in manchen Gegenden Deutschlands, auch in den deutschen Cantonen der Schweiz, an ländlichen Wohnungen dicht an der Hinterseite gepflanzt; kein älteres Haus entbehrt da des lieben Freundes, der mit seinen Blätterarmen Wände und oft das Dach, wie segnend, bedeckt. In solchen Gegenden, wie z. B. im Schwarzwald, werden die Blüthentrugdolden unseres Freundes zu culinarischen Genüssen benutzt, indem sie frisch vom Baume in Pfannkuchenteig eingetaucht und dann in der Pfanne in Schmalz gebacken werden!

Fig. 190.

Fig. 191.

Eine ausgeprägte Schmetterlings-Blumenkrone trägt z. B. unsere Erbse, Pisum sativum (Fig. 192). Durch die Wegnahme zweier Blüthenblätter daran

sehen wir zugleich ihren inneren Bau. Das größte, hübsch geaderte Blumenblatt Fa ist die Fahne; die zwei seitwärts stehenden, etwas kleineren Fl, von denen hier eines weggenommen ist, sind die Flügel und das untere kleine angedeutete Blättchen Sch ist das Schiffchen oder der Kiel. Diese Blüthe ist also ganz unregelmäßig gestaltet und hält es darin mit dem Veilchen, dem Kapuziner und der Balsamine, die uns ja zur Genüge bekannt sind. — Das Bild einer Lippenblüthe gewährt uns z. B. die Blume der Gartensalbei, Salvia officinalis, die als altbewährtes Würzkraut wohl jedes Gärtchen beherbergt und Material für Küche und Hausapotheke liefert. Wie sehr sie in letzterer Beziehung schon im frühen Mittelalter geschätzt sein mußte, geht aus den Lobliedern hervor, die ihr alte Kräuterbücher singen:

Fig. 192.

„Contra vim mortis
Crescit salvia in hortis."

Zu deutsch etwa:

„Gegen des Todes Schreck und Gewalten
Müssen im Garten Salbei wir halten."

Das klingt freilich etwas zu rosig; der Glaube bei derartigen Wunderpreisungen that und thut heute noch viel; er ist die feste Wurzel, die z. B. den Baum des Humbugs nie zu Fall kommen lassen wird. Indessen, wie angenehm würzt das ätherische Oel der Salbeiblätter den darin eingehüllten gerösteten Fisch; auch der Gerbstoff der Theeabkochungen wirkt thatsächlich auf Mund, Zahnfleisch und Magen wohlthuend. Interessant ist, daß eine Schwester unserer Gartensalbei in Südosteuropa Aepfelchen trägt, „Salbeiäpfel", nämlich sogenannte Gallen, die, wie wir später noch eingehender erfahren werden, durch den Stich kleiner Gallwespen erzeugt werden. Diese Aepfelchen werden dort gern gegessen und sogar zu Markte gebracht. Die jetzigen Griechen machen sich aus Blättern der Salbei ihren sogenannten „Hauptthee", der bei ihnen, mit Honig getrunken, in manchen Landstrichen die Stelle unseres Morgenkaffees vertritt. Fig. 193 stellt die Salbeiblüthe dar. Sie ist ein kleiner geöffneter Rachen, bei dem die helmförmige Oberlippe kleiner als die hängende Unterlippe und welcher sich einladend den Blumenwespen und Schmetterlingen ꝛc. entgegenstreckt, da er tief in seinem Schlunde köstlichen Honig birgt.

Fig. 193.

Wie ganz anders gestaltet ist das sonnenförmige Blüthenkörbchen, oder richtiger gesagt, Köpfchen des Tausendschönchen, Marienblümchen oder Gänseblümchen (Bellis perennis) unseres Gartenrasens, dessen gefüllteblühende, vornehm rothgekleidete Schwester zur Gartenblume erhoben ist. So einfach uns das Tausendschönchen erscheint, so komplizirt ist die Zusammensetzung seiner an Jugendzeit und erstes Frühlingswehen mahnenden Blüthe. Fig. 194 zeigt uns ihr bekanntes Gesichtchen.

Den schuppigen Kelch bilden gleichlange zweireihige Hüllblättchen, dann erscheint die Reihe der weißen zungenförmigen Randblüthen, die nur Pistille tragen. Hierauf folgen sogenannte Scheibenblüthen, die sowohl mit Pistillen als Staubfäden ausgestattet sind und röhrenförmige Gestalt haben; schließlich sind in der Mitte der Scheibe die gelben, kaum erkennbaren kleinen Blüthchen wie plattgedrückt und bilden da später die sogenannten Achenen, kleine Früchtchen, die der Wind bei der Reife davonträgt. — An dem auch im Garten als Unkraut auftretenden gelben Löwenzahn, Leontodon taraxacum, dessen junge Blätter in ihrer Eigenschaft als trefflicher Salat dem Verfasser beim ersten Regen des Frühlings und der Waffenruhe unseres nationalen Krieges 1870/71 in veilchenduftenden südostfranzösischen Gärten zum erstenmale bekannt wurden, tragen diese Achenen bei erlangter Reife ganze Büschel Haare, die den Samenkopf zum „Licht" machen, das wir in glücklichen Kindertagen so oft „ausbliesen". Wir wußten dabei nicht, welchen großen Gefallen wir der Pflanze damit thaten und warum ein drohender Finger des Gärtners sich hinter der Hecke erhob, wenn die beflügelten Achenen in lustigem Tanz, wie Wandervögelschwärme, zum Nachbargarten zogen! Auch unsere blaue Kornblume,

Fig. 194



Fig. 195.

aus Liebe und Verehrung des deutschen Volkes zu seinem unvergeßlichen ersten Heldenkaiser, zur „Kaiserblume" erhoben, Centaurea cyanus, Fig. 195, trägt ihr Blüthenköpfchen vom beschuppten Kelch eingehüllt. Die so herrlich tiefhimmelblauen Randblüthchen, wie gezahnte Kelche oder Trichter, entbehren gänzlich der Pistille und Staubfäden, während die röhrigen inneren Scheibenblüthchen, obwohl bedeutend kleiner, fruchtbar sind.

Ein förmliches Kreuz bildet die bescheidene Blüthe unseres Gartenrettigs; er ist ein „Kreuzblüthler", dessen weiße Blumenblätter mit den Kelchblättern abwechselnd im Kreuz stehen (Fig. 196). Interessant ist, daß die chinesische Tusche, mit der auch die Federzeichnungen dieses Buches ausgeführt sind, ihren Ursprung auf den Rettig zurückführt. Die praktischen Chinesen verbrennen nämlich die ölhaltigen Samen des sogenannten Oelrettig und fangen deren qualmenden Rauch als Ruß auf, der dann mit leimigen Materien zu Tusche verarbeitet wird; sehr viel Tusche wird aber auch aus dem Ruß der Sesamsamen hergestellt. — Wieder ein völlig anderes Bild giebt uns die Blüthe des Türkenbundes, der bekannten Gartenlilienart, die im Juli in ihrem feurigen Roth über die Beete leuchtet. Es ist Lilium martagon, die Goldwurz, Fig. 197. Diese Blüthe entbehrt, wie alle Lilien, jeglichen Kelches, während das Perigon glatt, dickzellig, die Feuerfarbe

Fig. 196.

Fig. 197.

fehlender Blumenblätter angenommen hat. Diese Perigonblätter sind mit ihren charakteristischen braunen Tupfen völlig zurückgerollt, so daß Staubfäden und Pistill frei herabstehen und die ganze Blüthe etwas Turbanartiges annimmt. Alle Lilien sind ungemein alte Kulturpflanzen, deren Anmuth und Schönheit schon in den Säulenhallen von Salomonis Tempel Nachbildung fand. — Und nun schließlich noch die Blüthe des Gastes aus dem südlichen Nordamerika, die wir schon streiften und die mit trockenem Humor uns wohl andeuten will, daß sie aus dem Vaterlande des Tabaks stamme. Die Blume der großblätterigen Osterluzei, deren oft gewaltige Blätterherzen so mancher Veranda angenehmen Schatten verleihen,

Fig. 198.

der Aristolochia sipho. Dieses griechische „Siphon" bedeutet eben die „krumme Röhre", hier unser Tabakspfeifchen (Fig. 198). Schade, das seine bräunlichgrüne Farbe nicht türkischroth ist! Auch diese Blume besitzt weder Kelch noch Blumenblätter; die ganze unregelmäßige Blumenhülle ist von dem mehrtheiligen Perigon gebildet, das zur Röhre verwachsen ist und erst am Rand der Pfeife sich zu drei flachen Zipfeln ausreckt.

Und nun, nachdem wir flüchtig die vielseitige Entfaltung der äußeren Gestalt der Blumenkrone gestreift haben, ist es uns von nicht weniger Interesse, in deren inneren Raum und dessen Wesen einzudringen und die Art und Weise des Baues mancher Blumenblätter kennen zu lernen, die unser Auge und Herz im Garten so zu bestricken vermögen. Der Bau der Blumenblätter entspricht ziemlich dem der grünen Blätter, nur daß hier die ausgeprägten Blattrippen mehr fehlen, an deren Stelle feine Gefäßbündel treten; auch keine so komplizirte Zellenbildung wie beim assimilirenden Blatte findet hier statt. Die Blüthenblätter sind, wie die übrigen nicht verkorkten Pflanzentheile, mit einer Epidermis überzogen, die in verschiedener Weise gerauht oder verdickt (cuticularisirt) erscheint. Da auch die Blüthen athmen, ist diesem Bedürfniß durch Anlage von Athemspältchen, die jedoch weniger zahlreich und nicht in der Regelmäßigkeit wie bei Blättern auftreten, Rechnung getragen. Ich glaube dem freundlichen Leser einen Gefallen zu erweisen, wenn ich mich nicht auf eine weitschweifige Anatomie der Blumenblätter einlasse, sondern einfach einige Musterkärtchen zusammenstelle, die auf den ersten Blick erklären, wie diese zarten Organe einiger bekannter Blumen unserer Gärten in etwa 100facher Vergrößerung von Außen aussehen. Fig. 199 stellt winzige Flächen von Blüthenblättern: a des Vergißmeinnichts, b der blauen Schwertlilie, c der Kornblume und d des Gartenmohns dar. Ich bemerke dabei, daß die oberste Schicht der Blüthenblätter, also die Epidermis, meist keine Farbstoffe enthält, vielmehr erst die darunter liegenden Grundzellen. Dies gerade bringt die unaussprechlich zarte Wirkung der Farben hervor, die auch

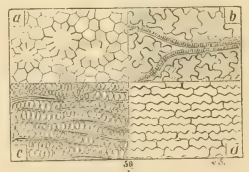



Fig. 199.

die gottbegnadetste Blumenmalerin nicht hervorzuzaubern vermag. Das Seiden-, Porzellan-, Sammt- ꝛc. artige der Blumenkinder ist einzig und allein durch die verschiedene Gestaltung der Zellchen ihrer Epidermis hervorgerufen. Verfasser hat in dieser Beziehung verschiedene Studien gemacht, deren Aufführung hier aber zu weit führen würde. Die Farbstoffe in den Grundzellen, die natürlich durch die Epidermis hindurch sichtbar bleiben, finden sich da oft in verschwindend kleinen Kügelchen; liegen diese Körperchen in dem Plasma sehr zahlreich und eng zusammen, so erscheint die Farbe des Blüthenblattes intensiver oder dunkler, im anderen Falle heller, was z. B. hier den Unterschied zwischen dem blaßblauen Vergißmeinnicht und dem gesättigten Blau der Kornblume bedingt.

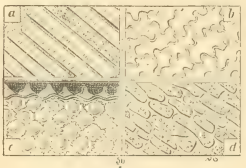


Fig. 200.

Oft auch scheinen die Farben gelöst vorhanden. Der in den vorstehenden Blumenblättern vorkommende rothe, blaue und violette Farbstoff entsteht nicht aus dem Chlorophyll der Pflanze, sondern im Zellsaft für sich. Der blaue oder violette Farbstoff ist meist gelöst im Zellinhalt und wird, sobald die Pflanze freie Säure enthält, zur rothen Farbe, zu dem sogenannten Anthocyan. Wir sehen schon bei den vier Partikelchen, wie eigenthümlich die Oberhautzellen gestaltet sind; vieleckig, in launenhafter Variation, diese aber immer charakteristisch beibehaltend; bei der Iris (Schwertlilie) fast wie Eichblattform, bei der Kornblume perlschnurförmig, beim Mohn wie Wellenlinien, zeigen sie oft reizende Müsterchen, die unseren kunstsinnigen Leserinnen fast zu niedlichen Stickvorlagen dienen könnten; in noch höherem Maße der Ornamentik und vielleicht der Kattundruckerei ꝛc. Das gegabelte Aestchen, das durch die Epidermis der Iris (Fig. 199b) geht, ist ein winziges Gefäßbündel, das die Ernährung des Blüthenblatts vermittelt.

Fig. 200 stellt Partikelchen, a vom Gartenblutströpfchen, b von der Glockenblume, c vom Phlox und d vom Türkenbund dar; das letztere ist der Längsschnitt durch das Perigon; die eingelagerten Körnchen sind rothe Pigmentkügelchen. Besonders zierlich ist die cuticularisirte Epidermis unseres Phlox und zwar der karminrothen Blume; dies wird noch erhöht durch die inneren halbkugeligen Augen der gekräuselten weißen Epidermiszellen, wodurch sie wie gefaßte, leuchtende, runde Rubinen uns entgegenschauen. Der gelbe und hier der hochrothe Farbstoff z. B. des Türkenbunds, auch des Blutströpfchens, das sogenannte Anthoxanthin, ist meist nicht gelöst im Zellsaft, sondern ein körniges Protoplasmagebilde, das sich oft aus Chlorophyllkörnern entwickelte, was uns erklärlich macht, warum die geschlossenen jungen Blüthenknospen solcher Blumen, trotzdem sie keinen Kelch besitzen, ursprünglich grün aussahen. Als drittes Mustertäfelchen zeigt Fig. 201 die Epidermisformen, a der Rettigblüthe, b des rothen Fingerhuts, c der chinesischen Primel

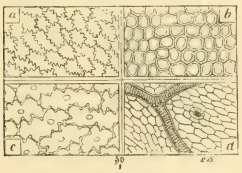


Fig. 201.

und d der Dahlie. Durch letzteres Partikelchen geht ein Spiralzellbündel, als äußerster Ausläufer der in das Blüthenblatt mündenden Fibrovasalstränge; auch bemerken wir hier eine Athemspalte, die uns den Beweis der Respiration der Blume giebt. —

Nachdem wir im Fluge nun die äußeren Zierathen der Blüthe betrachtet und damit das „Unwesentliche" derselben etwas kennen gelernt haben, gelangen wir zum Heiligthum der Blume, zu den „wesentlichen" Blüthentheilen, ohne die keine Frucht, kein Same, kein Fortbestehen der Blumenwelt, ja des ganzen Pflanzenreiches der Phanerogamen möglich wäre. Wie es einem Urgesetze in der Organismenwelt entspricht, hat man die eine Partei dieses „Wesentlichen", die Staubfäden, als männlichen, die Pistille als weiblichen Theil erkannt und benannt; somit richtig den Vermehrungsvorgang „sexuell" bezeichnet.

Die Staubfäden, Staubgefäße, oder eigentlich richtiger Staubblätter, da sie thatsächlich aus metamorphosirten Blättchen hervorgehen, sind, wie der Name sagt, die Organe, welche den Blüthenstaub, die sogenannten Pollen erzeugen, um damit die Pistille zu befruchten. Die Staubfäden, welche meist auf dem Scheitel der Blüthenaxe stehen, lassen, sofern sie nicht miteinander oder mit anderen Theilen verwachsen sind, was auch vorkommt, folgende Theile unterscheiden, die wir am besten an Fig. 202, hier ein Staubfaden der Apfelblüthe, erklären. Wir sehen da den eigentlichen Staubfaden als Stiel oder Träger; an seinem oberen Theil den Staubbeutel, meist „Anthere" genannt. Letztere bildet hier in reifem Zustande zwei Pollensäcke, welche die Pollen enthalten, deren Wesen und Bestimmung wir später (S. Fig. 222) genauer betrachten wollen. Die beiden Pollensäcke verbindet das hier nicht sichtbare Zwischenband oder „Conectiv". Durch den ganzen Staubfaden, sowie das Conectiv, zieht sich vom Pflanzenstengel aus ein Gefäßbündel zur Ernährung des Apparates.

Fig. 202.

An den verschiedenen Pflanzen unseres Gartens lassen sich eine Menge Formverschiedenheiten der Staubfäden und ihrer Beutel, eine Menge Variationen in Bezug auf Stand und Verwachsung auffinden; ja selbst Staubgefäße ein und derselben Blüthe sind oft verschieden gestaltet, verkümmert und dergl. Wir wollen einfach einmal ins volle Blumenleben hineingreifen und einige Staubfadenformen in Fig. 203 nebeneinander stellen. Da ist a zuerst der einfache Staubfaden des Türkenbundes an dem der Träger, nach oben verdünnt, an dem Conectiv, im Spalt zwischen den beiden Beuteln angewachsen ist, so daß letztere sich ein wenig auf- und abbewegen lassen. Diese Fähigkeit ist nicht ohne Bedeutung bei der Befruchtung durch den Insektenleib, was uns später noch klarer werden wird. Niedlich ist der Staubfaden von Deutzia grenata (Fig. 203b) dem bekannten Ziersträuch unserer Gärten; er sieht hier aus wie ein Köpfchen zwischen zwei hohen Schultern, welche nichts anderes als die Rudimente des metamorphosirten

Fig. 203.

Staubblattes sind. Die Blüthe der Deutzie, mit ihren hübsch geschnittenen, weißen und röthlich angehauchten Blumenblättern, begrüßt uns daneben auch gleich. Komisch präsentirt sich der Staubfaden unserer Gartenzwiebel (Fig. 203c); sein Untertheil bildet ein völliges weißes Blättchen, auf dessen mittlerem Zipfel die Antheren ruhen, während rechts und links davon das Blättchen in zwei Spitzen ausläuft, deren verdünnte Zipfel in lustigen Spiralwindungen in die Luft hinausragen. Viel gesetzter erscheint die stabile Form des Radieschenstaubfadens (Fig. 203d); der Staubfaden ist im Stadium der noch nicht erfolgten Reife, in dem also die Antheren noch geschlossen sind, dargestellt. Wohl der interessanteste Staubfaden unseres Gartens ist jener der Tradescantia virginica, die wir aus Fig. 187 schon kennen; seine ganze Gestalt (Fig. 203e) ist in mehr als einer Beziehung wunderbar. Die breiten, safrangelben Antheren ruhen auf einer dunkelkarminrothen Säule, die außerdem, wie eine dichte Obstpyramide (Zwergbaumart), eine Menge Aestchen trägt, deren jedes die Form einer gestreckten Perlschnur hat. Solche Perlschnur besteht aus lauter eiförmigen, prachtvoll röthlich-amethystfarbenen Zellen und in diesen welch' wunderbarer Anblick unter dem Mikroskop! — kreisen in fröhlichen Schaaren wie zur Verherrlichung der Blüthentage ihres Wirths, hunderte von Protoplasmakörnchen um einen großen Mittelkern. Wer ahnt, wenn er die stillblühende Blume etwa auf dem friedlich ernsten Hügel eines Grabes betrachtet, daß solch reiches, fröhliches Leben und Weben in ihrem Blüthenheiligthum vorgeht? Und noch lange nach den ersten Frösten des Oktober und November dauert dieses innere Leben der Tradescantie weiter, bis es endlich einschläft.

Und nun zum zarteren Geschlecht des „Wesentlichen", zum Pistill. Auch hier tritt uns ein großer Formenreichthum entgegen, aus dem wir nur einiges herausgreifen. In Fig. 204 findet der Leser eine kleine Gesellschaft von Pistillen oder Griffeln, die auch Staubwege genannt werden. In Fig. 204a präsentirt sich uns als wahres Scepter der Griffel unserer bekannten Kaiserkrone (Fritillaria imperialis), die meist mit dem Maitag uns ihre Glocken erschließt. Daran sehen wir F den Fruchtknoten, dessen Verlängerung nach oben das Pistill stets bildet, G den eigentlichen Griffel, N die Narbe. Der Griffel ist fast stets mit einem feinen, hohlen Kanale durchzogen; oft ist er sehr lang; oft so kurz, daß die Narbe direkt auf dem Fruchtknoten aufzusitzen scheint, wie z. B. bei dem dicken Pistill des Mohns. Nach ihrer Form giebt es einblättrige und mehrblättrige Pistille, die jedoch oft zum Theil oder ganz verwachsen sind; überhaupt alle möglichen Formen annehmen können.

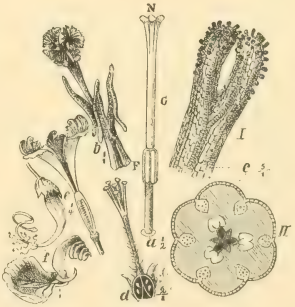


Fig. 204.

Die Narbe, die eintheilig oder mehrtheilig sein kann, ist stets mit den Narbenpapillen oder Narbenhaaren bekleidet, die meist einen klebrigen Saft, die Narbenfeuchtigkeit, absondern. Zu welchem Zweck? werden wir später sehen. Fig. 204b ist das Pistill unseres Crocus vernus, des Erstlings lieber Frühlingsboten. Es ist die leibhaftige „Blume in der Blume"; sein Griffel theilt sich oben in drei flache, gekräuselte, tieforangefarbene Narben, während zu seinen Füßen, wie treue Wächter, die drei hellgelben, lanzettlichen Staubfäden verwachsen sind. Diese Narbe der berühmten Schwester unseres Frühlingscrocus, des Crocus sativus, liefert den bekannten, als Gewürz-, Heil- und Färbemittel gebrauchten Safran, der leider meist verfälscht ausgeboten wird. Die Pflanze verlangt aber ein mehr südliches Klima. Bei der uns bekannten blauen Schwertlilie läuft das Pistill förmlich in drei Narbenblätter aus (Fig. 204c), die sich über die tiefer sitzenden Staubfäden wegwölben, so daß hier z. B. eine Selbstbestäubung völlig unmöglich wird; unser früheres Bild, Fig. 173a, läßt dies deutlich erkennen. Beim Apfel (Fig. 204d) theilt sich das Pistill in seiner oberen Hälfte in mehrere, hier z. B. in 6 Griffel, deren jeder seine Narbe trägt. Fig. 204e stellt die vergrößerte Narbe der Feuerlilie in I und den Querschnitt durch den unteren Theil ihres Griffels, wo der Fruchtknoten eben begann, in II dar. Hier sieht die Narbe sehr hübsch aus, indem die Papillen karminrothe Spitzen auf weißgrünlichen Narbenzellen darstellen. Bei der Bohnenblüthe ist der Griffel (Fig. 204f), um den, unterhalb der Narbe, die Staubgefäße verwachsen sind, mit einem Zipfel des Schiffchens schneckenförmig zu einer Spirale zusammengedreht und beide Theile sind (wie vor dem Abzeichnen geschehen) nur mit größter Vorsicht unversehrt von einander zu trennen.

Außer diesen wesentlichen Blüthentheilen versieht die allgütige Schöpfung eine Menge von Blumen aber auch mit Waffen des Schutzes. Nicht allein durch Borsten und Haare der Kelche oder Stengel, sondern in Gestalt eigenartiger Blüthentrichome im Innern, die wir früher schon flüchtig streiften. Sie sollen hauptsächlich eine Schutzwehr gegen kleines, kriechendes und unberufenes Gesindel bilden, das gern in das Heiligthum der Blüthe eindringen möchte, darin aber ganz und gar nichts zu schaffen hat. In Fig. 205 muß ich dem freundlichen Leser, dem das Blütenleben, wie ich annehmen darf, bis ins Kleinste Interesse abgewinnt, noch einige Proben solcher Gebilde vorführen. Da ist zuerst ein merkwürdig verzweigtes Drüsenhaar aus dem Schlund der Feuerlilie (Fig. 205a); es ist ein fleischrother Stegnel, an dem sich fingerartige, durchsichtige, hochgelbe Aestchen ausbuchten. Das Merkwürdigste an diesem Haar ist, daß ich am 9. Juni, bei voller Entfaltung der Antheren der Blüthe, Pollen darauf fand, hier dunkle, eiförmige Körner, die Schwänzchen trugen, also gekeimt waren! Doch von diesem später. — Bei dem winzigen, reizend rosa gesprenkelten Blüthchen unserer Schneebeere, deren weiße Früchtchen am winterlichen Strauch jedes Kind kennt, des

Symphoricarpus racemosus, dem die Blumenwespen in inniger Freundschaft zugethan, bei ihm (Fig. 205bI) ist der Eingang mit Härchen (bII) versperrt, die ähnlich einem Reibeisen, bedornt sind. Der Fingerhut des Digitalis purpurea, den wir trotz seiner giftigen Eigenschaften gern im Blumenverein des Gartens sehen, bewehrt seinen Schlund mit mehrzelligen Lanzen (Fig. 205c). Die zarte Petunie trägt darin ähnliche Haare (Fig. 205d), die an der Spitze ein gelbes Drüsenköpfchen tragen, das sie auf unberufene Gäste entladen, um ihnen die Augen ꝛc. zu verkleben und das Wiederkommen zu verleiden. Die uns schon bekannte Bignonie, obgleich deren Blüthe völlig glatt erscheint, trägt auch im Schlund eine Menge kurzer Drüsenhärchen, deren Anblick, stark vergrößert, uns Fig. 205e zeigt. Die langbeinigen Ameisen vermögen diese freilich nicht abzuhalten.

Fig. 205.

Ob die Blumen wohl aus ganz anderen Stoffen bestehen als die ganze sonstige Pflanze? Dies ist mit „nein“ zu beantworten, wennschon, wie wir gesehen haben, Dinge, wie der Farbstoff, ihnen oft nur allein zukommen. Interessant wäre es aber, den ätherischen Blumenleib einmal zu verbrennen und, nachdem sein Blumengeist entflohen, festzustellen, was seine Aschensalze enthalten, oder vielmehr in welcher Gestalt diese sich offenbaren. Auch dieses soll der freundliche Leser kennen lernen. Ich verbrenne deshalb zunächst eine Blüthe der wohlriechenden spanischen Wicke (Lathyrus odoratus) über rauchfreier Flamme bis auf ein Stäubchen weißer Asche; löse solche in einem Tröpfchen Wasser auf einem Glasplättchen und lasse dann, nach Verdunsten des Wassers, die gelösten Salze im Warmen krystallisiren. Nach Beendigung dieses Prozesses, der unter dem Mikroskop sich als ein wahrhaft zauberhaftes Werden darstellt, gewinnen wir das Bild der Fig. 206a. „Ei der Tausend! sind das niedliche Salzkreuzchen, Sternchen, Busennadeln und Sporen“ wird da der Leser denken. Kein Wunder, sind es doch Denkmäler einer lieben Gartenblume, durch die sie zu uns spricht, nachdem ihre Seele in die unendlichen Räume der Atmosphäre entfloh! Mit einem Stückchen Blüthenblatt (Perigon) des Türkenbundes wollen wir es einmal ebenso machen und sehen, was er uns da hinterläßt. Die weiße Asche liegt gelöst, der Rest des Pflanzenorgans, wie ein geheimnißvoller „Urbrei“ vor uns auf der Glasfläche. Nachdem das Wasser verdunstet, fassen wir den zarten Rand der Lösung ins Auge, beobachten wir ihn unter dem Instrument. Da zittert, wie leise Fluth, Bewegung hin und her, wie wenn aus dem Grab des Pflanzenleibes neues Leben sich regte, wie wenn das Schiffchen eines unsichtbaren Webstuhls hin und wieder sauste, um neue, feststehende Gestalten zu bilden. Ja es ist uns, wie wenn zu unseren

Fig. 206

ſtaunenden Sinnen durch die Röhre des Inſtruments die Worte des „Erdgeiſtes“ geheimnißvoll drängen:

„In Lebensfluthen und Thatenſturm
Wall' ich auf und ab,
Wehe hin und her!
Geburt und Grab,
Ein ewiges Meer,
Ein wechſelnd Weben,
Ein glühend Leben.
So ſchaff' ich am ſauſenden Webſtuhl der Zeit
Und wirke der Gottheit lebendiges Kleid!“ —

Und jetzt entflieht er. Er iſt fertig; vor uns liegen die ſtarren Salzkryſtalle, Dolche und Lanzen, Erbſtücke prunkenden Daſeins eines Türkenbunds (Fig. 206 b). —

Ein Geheimniß aller unſerer Blumen müſſen wir hier auch ein wenig lüften, nämlich, daß jede Blüthe ihrem Bau einen förmlichen Bauplan, eine Formel, an die ſie ſich beim Werden hält, das ſogenannte Diagramm, deſſen ich ſchon einmal gedachte, zugrunde legt. Faſt jede Species der Blumen hat ihr beſonderes Diagramm. Wir wählen hier die Kaiſerkrone. Fig. 207 a ſtellt das Bild der glockigen Blüthe dar, wenn wir ihr von unten in den Schlund ſehen. In dieſer Projection ſtellt man die Diagramme dar. Das der Kaiſerkrone ergiebt ſich als Fig. 207 b. Es beſteht aus 5 concentriſchen Kreiſen, welche von außen nach innen folgendes bedeuten: 1. Kreis und 2. Kreis das Perigon, alſo die hier in zwei Kreiſen angeordneten ſechsfarbigen Perigonblätter. Bei Blumen mit Kelch und Krone ſind es dieſe, welche die äußeren Kreiſe bedeuten; die Kaiſerkrone, als Lilie, beſitzt beide Blumentheile nicht. Dann kommt der 3. und 4. Kreis, welche je drei Staubfäden andeuten, und ſchließlich der 5. Kreis als Zone des „ewig Weiblichen“ des Piſtills. So könnten wir mit einigem Fleiß der Roſe, der Nelke, aller, aller unſerer Blumen geheimnißvolle Kreiſe ziehen, den Wunderbau zum Formelkreis des kalten Diagramm werden laſſen, und es macht dem freundlichen Leſer vielleicht Spaß, ſich darin zu verſuchen.

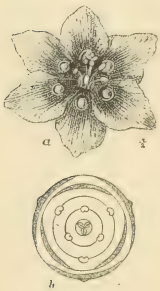


Fig. 207.

Daß alle unſere Blumen neben ihren anderen Lebenserſcheinungen auch athmen, haben wir ſchon früher erfahren; beſonders anziehend aber dabei iſt, daß dieſe Athmung in den Blüthen — wie ſchon erwähnt — weit intenſiver vor ſich geht als an anderen Pflanzentheilen, und daß darin die „weſentlichen“ Blüthentheile, alſo Staubfäden und Griffel, excelliren. Man hat berechnet, daß unſere beliebte wohlriechende Winterlevkoye in einem Quadratcentimeter Blüthentheil innerhalb 24 Stunden etwa dreimal ſo viel Sauerſtoff umſetzt als in einem Quadratcentimeter ihrer grünen Blätter. Ebenſo ſteht feſt, daß gefüllte Blüthen viel ſpärlicher athmen

als einfache, weil ersteren die Sexualorgane fehlen, und daß die Energie der völlig aufgeblühten, noch frischen Blumen am größten ist, bis das Athmen mit dem Welken langsam erlischt. Wie merkwürdig muthet uns die Thatsache an, daß eine Menge von Blumen auch jene Wechselstellungen ihrer Blüthenkrone anzunehmen belieben, die wir als „Schlaf“ bezeichnen und ähnlich schon bei grünen Blättern gesehen haben. In der That haben viele Blüthen ihre geöffnete Tag- und ihre geschlossene Nachtstellung. Andere richten sich darin mehr nach hellem oder trübem Licht und nach warmer oder kühler Temperatur; wieder andere kehren sich nicht an Tag und Nacht, sondern an besondere von ihnen eingehaltene Stunden, was schon dem berühmten Naturforscher Linné — Jean Paul wendet sie im „Siebenkäs“ sogar auf eine Menschenuhr an — Veranlassung zur Zusammenstellung einer „Blumenuhr“ gab. Auch wir haben im Garten hinreichend Gelegenheit, den Blumenschlaf zu belauschen. Beobachten wir nur einmal im ersten Frühling unsere Crocusbeete. Ihre Blüthen sind am frühen, kalten Morgen sämmtlich geschlossen. Fig. 208 zeigt die liebliche Blüthe zunächst schlafend, im Traum der kühlen Frühlingsnacht. Fällt aber der erste warme Morgenstrahl in den Garten, der sie wach küßt, so schüttelt das Völkchen den Schlaf ab, leise, leise öffnen sich die zarten Blüthenkelche; bald sieht das Tieforange des Griffels aus dem lächelnden Blüthenmund, und in kurzer Zeit steht die entfaltete Blüthe, wie sie das Bildchen als zweite Folge darstellt, zum freundlichen Willkomm des ersten Honig suchenden Bienchens da. Tritt aber die Sonne hinter Schleiern zurück oder es zieht in echter Aprillaune eine sich entleerende Schnee- oder Regenwolke über den Garten — gleich schließt das vorsichtige Blumenvolk seine Lädchen, und die Blumenherren und Damen sitzen trocken im traulichen, erwärmten Stübchen und verplaudern bei Einhaltung echter Blumenetikette manches Stündchen. — Ich habe Versuche angestellt, entwickelte Crocusblüthen am Morgen aus dem kalten Garten in die warme Stube zu bringen, und fast sofort öffneten sich ihre Blumenkelche völlig; ein Zeichen, daß hier weniger Licht als Wärme mitspielt. Ein sehr hübsches Beispiel für Blumenschlaf, der sich mehr an die Stunde hält, ist unsere Mirabilis, die wir schon früher kennen lernten. Ja, sie hat bei einigermaßen normaler Witterung die Gewohnheit, nicht vor 4 Uhr Nachmittags, meist aber später von ihrem Tagesschlafe zu erwachen, weshalb sie auch „Vieruhrblume“ benannt ist. Dann aber bleibt sie den Abend, die ganze Nacht wach und ebenso den Morgen, bis sie am Spätvormittag, gleichsam vom Schlafe übermannt, nickt und einschlummert. Treten wir in früher Abendstunde in den Garten und belauschen das Wunder unserer westindischen Schönheit, so werden wir sie zuerst mit noch kokett zusammengefalteter Blumenkrone, im Schlafhäubchen finden, wie sie Fig. 209a darstellt. Setzen wir uns in ihre Nähe, vielleicht mit einer nicht zu fesselnden Lektüre und beobachten den Blüthenstrauch hin und wieder, so

Fig. 208.

können wir, etwa durch Zirkelmessungen, leicht feststellen, daß allgemach etwas mit den geschlossenen Blüthen vorgeht, da die gefaltete Blumenkrone sich langsam erweitert. Kaum haben wir dann einige Seiten weitergelesen, und ihrer darüber flüchtig vergessen: Siehst du wohl! da steht die Dame völlig morgenfrisch und prächtig entfaltet (Fig. 209 b) da. Der ganze Strauch hat Toilette gemacht, um am mild dämmernden Sommerabend seine Gäste, vor allen die Sphinxe, würdig zu empfangen. Was an dieser Blume uns noch ungewöhnlich erscheinen muß, ist die Thatsache, daß an einer Pflanze ganz verschiedenfarbene, gelbe, gelb- und rothgefleckte oder ganz rothe Blüthen vorkommen können; auch die weißen sind häufig gelb, ja manchmal roth gefleckt. Die ganz weiße, sehr langröhrige Mirabilis haucht am Abend einen besonders süßen Duft aus, der die Sphinxe und andere Nachtfalter aus der Ferne herbeilockt und so uns Gelegenheit giebt, das im hohen Grade anziehende Dämmerungs- und Nachtleben im Garten zu beobachten. —

Fig. 209.

## II.

**Nothwendigkeit mechanischer Blüthenbefruchtung. — Die innige Blumenfreundschaft vieler Insekten. — Blumenduft, Nectar und Ambrosia als Lockmittel und Belohnung für Freundschaftsbeweise. — Darwin'sche Theorie.**

Wir haben schon im vorigen Kapitel erwähnt gefunden, daß der Kelch einer jeden Blume ein stilles Hoffen in sich berge. Und in der That ist es so. Ja noch mehr; wenn wir in unserem vollerblühten Blumengarten mit Entzücken unsere Blicke über das Farbenmeer unserer Lieblingsbeete schweifen lassen, fällt es uns nicht ein, diese glücklichen, scheinbar nur in Schönheit und Lebensfreude aufgehenden Blumenkinder für das zu halten, was sie eigentlich sind: die in Lieblichkeit gekleidete Sorge um ferneres Bestehen, um Fortdauer des poesievollen Blumendaseins für alle Zukunft! Es ist kein Zufall, auch kein zweckloses Tändeln der Natur, so reizende, vielgestaltige Gebilde geschaffen zu haben; es ist liebenswürdige Nothwendigkeit, zu keinem andern Zweck als zur Werbung mechanischer Kräfte, ohne welche die Bestimmung der Blüthentheile nicht erfüllt werden könnten. Alle Leser dieses Buches wissen, daß eine Befruchtung zur Samenbildung aller Blüthen unserer Offenblüthler nur dann stattfinden kann, wenn von der Materie des Blüthenstaubs der Staubfäden auf die Narben der Griffel gelangt. Es liegt nun sehr nahe, einzuwerfen, daß ja diese Bedingung bei den meisten Blüthen, da in ihnen sowohl die männlichen wie die weiblichen Blüthentheile vorhanden, sich geradezu von allein

oder durch den geringsten Lufthauch vollziehe. Merkwürdigerweise ist dies nun nicht der Fall, denn mit sehr geringen Ausnahmen verlangt die Natur, daß ein Bestäuben der Blüthe nicht durch ihre eigenen Antheren, sondern durch die einer fremden Blüthe ihrer Gattung erfolge; tritt letztere nicht ein, so bleibt eine Samenbildung in der Regel aus. Diese Forderung ist im Blüthenleben unserer Pflanzen so ausgeprägt, daß kein Zweifel an deren Richtigkeit möglich ist, denn die Natur selbst hat höchst sinnreiche Anordnungen getroffen, die eine Selbstbefruchtung der „einbettigen" Blüthe, d. h. solcher, die in sich sowohl Staubfäden als Griffel vereinigt, fast zur Unmöglichkeit macht. Die „zweibettig" blühenden Pflanzen, bei denen männliche und weibliche Blüthen getrennt auf derselben Pflanze oder auf ganz verschiedenen Pflanzenindividuen stehen, können naturgemäß nur einzig und allein durch mechanische Botendienste zum Samentragen gelangen. Kann dies Geschäft durch den Wind geschehen, der an den Blüthenzweigen und Stengeln rüttelt und dabei die Körnchen der Staubgefäße, die Pollen, in kleinen Staubwölkchen oder einzeln den mehr oder minder entfernt stehenden Narben zuweht, so heißen solche Pflanzen „Windblüthler". Da der gute Wind, ob er nun Mühlen oder Segel treibt, ob er die vielhundertjährige Eiche mit furchtbarer Kraft entwurzelt oder das zarte Pollenkörnchen, liebkosend, der weiblichen Blüthe in den Schoß wirft, alles „umsonst" thut, so hat die sonst gewiß nicht knauserige Natur hier alle verlockenden Blumenkleidchen und sonstige Zuthaten, die bei dem „Alten" doch nicht verfangen würden, als unnöthigen Aufwand erspart und diese Windblüthchen außerordentlich bescheiden ausstaffirt. Dies um so mehr, je ausschließlicher ihre Befruchtung durch den Wind erfolgen muß. Auch in unseren Gärten haben wir solche Windklienten; ich fürchte aber die armen Blüthchen, besonders die weiblichen z. B. unserer

Fig. 210.

Birken, Erlen, Eichen, Pappeln oder Zittergräser ꝛc. sind infolge ihrer mehr als bescheidenen Aussteuer bis heute von den freundlichen Lesern und Leserinnen gar häufig übersehen worden. Wir wollen nur zwei dieser Sippe betrachten. Fig. 210 a präsentirt ein Zweigchen der blühenden Haselnuß, an deren stäubenden Quasten oder wie es die Kinder in Süddeutschland nennen — Würstchen, wir uns schon so manchesmal erfreuten, denn sie galten uns als die Beweise der ersten Regungen wiedererwachenden Frühlingslebens! Diese nun schon gelockerten männlichen Blüthchen m streuen bei der geringsten Luftbewegung von ihren goldgelben Pollen in das Luftmeer, wovon dann manche auf die kleinen, karminrothen Narben der sonst so unscheinbaren, in Knöspchen versteckten weiblichen Blüthchen w fallen. Und doch giebt fast jede dieser ärmlichen, kleinen Knospen später einen Büschel schmackhafter Haselnüsse! Betrachten wir in Fig. 210 b dieses weibliche Blüthchen in Vergrößerung genauer und zwar im Längsschnitt, so gewahren wir, daß die rothen Narben-

spitzchen wie kleine Federbüsche in einem von behaartem Kelch umhüllten, verborgenen Blüthengebilde stecken und sich unten eiförmig zu den Nußeichen oder Keimchen erweitern. Schneiden wir einer Narbe das äußerste Spitzchen ab und vergrößern es stark, so ergiebt sich das Bild von Fig. 210 c. An dem gekrümmten, rothen Ende erheben sich eine Menge ganz kleiner, fingerförmiger Drüsen, die eine klebrige Feuchtigkeit absondern, so daß die vom Wind herbeigetragenen Pollen darauf kleben bleiben müssen. Wie weit der Wind die leichten Pollen der Windblüthler davon zu tragen imstande ist, haben wir schon bei der Betrachtung des Regentropfens gesehen, der zur Zeit der Koniferenblüthe selbst in stundenweiter Entfernung von Wäldern, Pollenkörner der Fichten und Föhren führt.

Nun giebt es aber auch Windblüthler, die einer Bewegung der Luft, also des Windes kaum bedürfen, sondern die selbständig eine Kraft zur Fortbewegung ihrer auszustreuenden Pollen entwickeln, indem sie solche einfach, selbst bei stillem Luftmeer von sich schleudern, damit sie auf benachbarte weibliche Blüthen sich niederlassen. Dies ist z. B. bei dem ungebetenen Gast der Gartenwinkel, bei der Brennessel, ganz ausgeprägt der Fall. Wer in die merkwürdige Geschichte noch nicht eingeweiht ist und an einem warmen Sommertag mit trockener Luft sich z. B. in der Nähe von Brennesseln niedergelassen hat, um zu ruhen, während sein Auge in stiller Beschaulichkeit die ihn umgebenden Kinder der Natur mustert, wird ein ganz eigenthümliches, ihm nicht erklärbares Schauspiel erleben. An einem Theil Nesselstauden sieht er, besonders gegen die Spitze hin, eine Menge heller, unscheinbarer, perlschnurartiger Träubchen in den Blattwinkeln stehen, während ähnliche Gebilde an anderen Nesselpflanzen lang herunterhängen. Die ersteren sind männliche (Fig. 211 a), die letzteren weibliche Blüthen (Fig. 211 b). Behält er nun erstere Pflanzen im Auge, und die Zeit der Pollenreife ist gerade gekommen, so werden daran, an ganz verschiedenen Stellen, plötzlich weiße Staubwölkchen aufblitzen, wie wenn da verborgene, kleine Zinnsoldaten ein einmal langsames, dann schnelleres Rottenfeuer mit „knallosem", ja sogar etwas „rauchschwachem" Pulver abgäben. Um dieses Pulver darf die Nase des modernen Fußsoldaten sie beneiden, da es völlig geruchlos verpufft! Es explodiren thatsächlich die einzelnen männlichen Blüthchen, scheinbar ganz nach Willkür; in Wirklichkeit, sobald ihre Hülle einer geheimen Federkraft nicht mehr zu widerstehen vermag. Betrachten wir ein solches einzelnes männliches Blüthchen (Fig. 211 c) näher, so erscheint es uns wie etwa eine kleine, borstige Melone. Ist sie reif und trocken, und wir berühren sie vielleicht mit der Spitze einer feinen Nadel: Piff-paff! explodirt

Fig. 211.

die viertheilige Kapsel, schleudert centrifugal die am Grund jedes Theils angewachsenen Antheren kreuzförmig auseinander, aus deren reifen Säckchen die Pollen zu vielen Hunderten als feine Staubwolke in die Luft fliegen (Fig. 211 d), um sich, falls der Wurf gelang, auf den weiblichen Blüthen benachbarter Pflanzen niederzulassen. Wie viele Tausende von Staubkörnchen dabei verloren gehen, läßt sich leicht denken; trotzdem aber erreichen viele doch ihr Ziel, denn die allweise Natur hat auch darin zum Gelingen ihr Bestes gethan: sie hat den weiblichen Blüthen ganz ideale Fangärmchen in Masse verliehen, die, wenn ein Pollenkörnchen auf sie trifft, dasselbe sicher gefangen und liebend umstrickt halten. Sehen wir uns nur einmal ein solches weibliches Blüthchen (Fig. 211 e) genauer an. Eine große Menge von klebrigen Papillenärmchen strecken sich da an der Spitze der birnförmigen Kapsel in die Luft, und dabei ist das Heiligthum der Kapsel, worin die Samen reifen sollen, eifersüchtig durch giftige Waffen bewacht und bewehrt, indem es die uns bekannten Brennhaare wie Spieße und Dolche nach allen Seiten ausstreckt.

Aber nicht nur der Wind, sondern auch das Wasser ist in den Dienst der Befruchtung von Blüthen bei manchen Wasserpflanzen gestellt. Hier muß die sanfte Welle des Teiches, der „Sommerschnee", Schaum des murmelnden Bächleins, die Liebesboten der getrennten Blüthengeschlechter abgeben. Diese Wind- und Wasserblüthler, die es verstehen, die Elemente sich nutzbar zu machen, bedürfen also keiner weiteren mechanischen Kraft, um ihre Fortpflanzung gesichert zu sehen.

Umsomehr ist eine solche Kraft bei allen anderen Phanerogamen, die eine Selbstbefruchtung, wie wir schon gehört, fast gänzlich ausschließen, zur Nothwendigkeit geworden, und diese Kraft hat Mutter Natur in der glücklichsten Weise seit Jahrtausenden im Thierleib gefunden und vor allem, mit so inniger Verkettung wechselseitiger Lebensbedingungen, in den Insektenleib gelegt, eine Thatsache, die unser ganzes Bewundern und Staunen herausfordert: sie hat geradezu „Thierblüthler" für die Insekten und Insekten für die Thierblüthler geschaffen, die, beide vereint, der Blumenwelt die hohe Poesie geben — getrennt aber den Untergang des größten Theils unseres Pflanzenreichs zur Folge haben müßten. Es ist ja ganz unmöglich, auf so kleinem Raum in allen den geheimen, so bewunderungswürdigen Fächern dieser uns Naturfreunde so fesselnden Sache Umschau zu halten; nichtsdestoweniger will ich es versuchen, an der Hand lieber Bekannten aus der Welt des Gartens in das Wesen des Freundschaftslebens, das sich hier zwischen Thier- und Pflanzenwelt in so hochinteressanter Weise offenbart, klärend einzudringen; in dieser ohne Gleichen dastehenden Sache, die, nachdem man Jahrhunderte lang ihr Wesen nicht erkannt, wohl werth war, zur Wissenschaft erhoben zu werden, die Geister, wie Goethe, ahnten und welche Männer wie Darwin u. a. auf's Gründlichste beschäftigte.

Bei den Thierblüthlern hängt also die Frage der Fortpflanzung und späteren Fortdauer der Pflanzengattung ganz von dem Besuche der Freunde der Blumen aus dem Thierreiche ab; letztere müssen durch irgend eine Anordnung oder zweck-

mäßige Einrichtung eingeladen oder genöthigt werden, die an Ort und Stelle gebannten Blumen zu besuchen, um Portionen des Vorraths reifer Staubbeutel, also Pollen, mit sich zu nehmen und diese beim Besuch fremder Blüthen derselben Gattung auf die Narben deren Griffel zu übertragen. Da die Natur — die wahre Lehrmeisterin der Praxis — jedoch die Intelligenz im Thierreich vielleicht kaum so zu steigern vermag, oder es zum mindesten nicht für nothwendig hält, daß dies Uebertragen der Pollen von den so kurz lebenden Insekten als eine bewußte — dabei unbezahlte — Arbeit erlernt und ausgeübt wird, hat sie einen sehr einfachen Weg darin eingeschlagen, daß die Leistung der Insekten zu Gunsten der Blumenwelt, von ersteren unbewußt ausgeführt wird, indem sie — jeder Arbeiter ist seines Lohnes werth — diese Thierchen durch ihnen zum Leben unbedingt nöthige Dinge zur Arbeitsleistung lockt, ja nöthigt. Und diese führen sie bei so köstlichem Lohn freiwillig gern aus.

Die Lockungsmittel der Blumen, die auf die Sinne der Insekten erfreulich und anziehend einwirken, sind Farben und Düfte; die Belohnungsmittel der Honigbecher und der Blüthenstaub. Sowohl der Insektenleib als die Form der Pollen sind zum Zweck der Erleichterung des Befruchtungsvorgangs der Arbeit angepaßt gestaltet. So tragen die Blumeninsekten alle an bestimmten Körpertheilen Börstchen oder Haare, die so gestaltet sind, daß Pollen an ihnen sehr leicht hängen bleiben. Fig. 212 a zeigt z. B. ein schwarzes Brusthaar der Gartenhummel mit Pollen des Löwenzahns (Taraxacum officinale); beide haften durch ihre Form, wie leicht zu begreifen, beim Flug durch die Luft ꝛc. sehr leicht aneinander, können sich aber durch Abstreifen an Blüthentheilen ꝛc. ebenso leicht wieder von einander trennen. So sind denn auch in der That die meisten Pollen der Thierblüthler mit einer rauhen, oft gestachelten Außenseite oder mit einer klebrigen Materie (z. B. bei den Liliengattungen) versehen, die ein leichtes Anhaften am Insektenleibe zulassen; freilich auch an anderen Dingen, wovon die vorwitzigen Nasenspitzchen der Kinder erzählen können, die sich den Spaß machen, an der Feuerlilie zu riechen, und dann mit feuerrothem Näschen unter dem Gelächter der kleinen Kameraden den Rückzug antreten. — Dagegen sind die Pollen der Windblüthler meist ganz glatt, höchstens mit kleinen Ausbuchtungen, wie z. B. bei der grasartigen Teichsimse (Fig. 212 b), die das Segeln in der Luft erleichtern.

Fig. 212.

Daß sich die Blumenfreundschaft der Insekten wie alle übrigen natürlichen Eigenschaften vererbt, ist bekannt, denn das kaum aus der Larvenzelle ausgeschlüpfte Bienchen schwebt auf seinem ersten Fluge in die Welt, sobald Farbe oder Duft der Blumen von ihm wahrgenommen sind, ohne jede Anleitung zu der ihm behagenden Blüthe, um dort Honig oder Blüthenstaub zu suchen. Das Flaggensignal, das die Blumen der Insektenwelt mit ihren oft prachtvoll und weit leuchtenden Farben ausstecken, ist für sie um so wichtiger, je weniger Duft sie besitzen, und es giebt im

Allgemeinen auch wenige Blumen — die Königin Rose, einige Lilien, Hyacinthen, auch Nelken ꝛc. ausgenommen — die eine höchste Farbenpracht mit starkem, weithin verbreiteten Wohlgerüchen verbinden. Oft die unscheinbarsten Blüthchen, wie das Veilchen, die Reseda, die Blüthe der Linden und viele andere, ziehen die Aufmerksamkeit der Insekten nur durch köstlichen Duft auf sich, während große, farbenprächtige Blumen, wie Mohn, Pfingstrosen, Tulpen, Georginen, Winden, Glockenblumen u. s. w., ganz geruchlos bleiben; ihre „Farbenreklame“ konnte den Duft entbehren. Interessant ist die Thatsache, die sich besonders auf den ausgebreiteten Blumenteppichen der Wiesen beobachten läßt, daß einzelne Insekten, wie langrüsselige Tagschmetterlinge, scheinbar eine Vorliebe für blaue, rothe und violette Blüthen zeigen, daß diese Farben sie zunächst locken, sich auf deren Trägerinnen herabzulassen; einfach aus dem Grunde, weil die meisten Blumen, die ihnen den geliebten Honigsaft am leichtesten zugänglich machen, nach ihren Erfahrungen diese Farben tragen. Die übrigen Insekten zeigen meist eine derartige Bevorzugung nicht, ausgenommen die Nachtfalter, die sich natürlich durch nichtschlafende, weiße oder helle Blüthen, da sie ihnen in der Dunkelheit am leichtesten erkennbar sind, angezogen fühlen; ich erinnere nur an die langröhrigen Blumen der Mirabilis und des Gaisblattes.

In der überreichen Sortenzahl der „Insektenblüthler“ unserer Gärten: welche oft staunenswerthen Einrichtungen bergen ihre Blumen, um den Zweck der Fremdbestäubung und der Verhinderung der Selbstbestäubung gerecht zu werden! Hier auf der Rabatte steht ein alter, ansehnlicher Stock Gartensalbei, der seine Blätter schon in Großmütterchens Küche und Kräuterbüchschen liefern mußte. Es ist Juni, und er steht in voller, wenn auch mehr bescheidener Blüthe. Der Grund seines uns schon bekannten Lippenblüthchens muß einen besonders einladenden Honigschatz bergen, denn die Staude ist bei freundlichem Wetter von früh bis spät, ja selbst noch bei einbrechender Nacht von luftigem Völkchen umschwärmt und besucht von Hunderten lüsterner Insekten. Nicht allein Blumenwespen fühlen sich von ihm angezogen, sondern alle möglichen anderen Honigliebhaber; allerlei luftdurchtanzendes Volk, darunter zitternde Schnenmoniden und täppische Fliegen, besonders aber auch Schmetterlinge, groß und klein, lassen sich da nieder. Alle kleinen Luftgeister scheinen sich hier ein Stelldichein zu geben.

„Kommt der Puck und dreht sich quer
Und schleift den Fuß im Reihen,
Hundert kommen hinterher,
Sich auch mit ihm zu freuen.“

O, sieh' da, wie reizend schwirrt ein Taubenschwänzchen, eine Makroglossa herbei! Kaum hat sie ihren langen Rollrüssel gestreckt und taucht ihn in den Blumenkelch, da beugt sich aus der Oberlippe der Blüthe geheimnißvoll ein Staubgefäß über ihn nieder, das vom borstigen Rüssel nun gestreift werden muß und ihm zahllose Pollen aufhängt, die beim Niedertauchen in eine andere Salbeiblüthe dort an die

Narben abgesetzt werden. Fig. 213 stellt uns den ersten Moment der Befruchtung der Salbei durch das reizende Schmetterlingchen dar. Ohne seine oder der vielen anderen Insekten Hilfe würde unsre alte Salbei gewiß keine Samen tragen, denn die Blüthe ist so eingerichtet, daß eine Selbstbestäubung gar nicht möglich ist, da hier wie bei manchen, ja sehr vielen anderen Blüthen die Narben der Griffel erst empfänglich werden, wenn die eigenen Staubbeutel längst geleert sind. Es kommt aber häufig auch der umgekehrte Fall vor, daß die Empfangsfähigkeit der Griffel sehr vieler Pflanzen schon völlig aufgehört hat, wenn die eigenen Antheren erst zu reifen beginnen. Unsere Salbeiblüthe ist ein Beispiel für eine Blumenbildung des Gartens, die sowohl von lang- als kurzrüsseligen Insekten besucht wird, während viele flache Blumenformen ausschließlich die Freundschaft der kurzrüsseligen besitzen, andere Blüthen dagegen ihren Honigschatz im Grunde langer, dünner Kronenröhren nur den langrüsseligen zugänglich machen.

Fig. 213.

Gerade das entgegengesetzte Verhältniß der „Wesentlichen", wie vorhin erwähnt, bedingt bei unseren Apfel-, Birn- und Quittenbäumen ꝛc. die Nothwendigkeit der Befruchtung durch Insekten. Hier ist also die Empfänglichkeit der Narbe der Einzelblüthe thatsächlich schon erloschen, wenn die Staubgefäße erst zur Reife gelangen. Beispielsweise müssen die allerersten gleichzeitigen Lenzblüthen dieser Bäume unbefruchtet bleiben, da für sie noch keine reifen Pollen vorhanden, die sie selbst erst für ihre Nachfolger, völlig selbstlos, liefern! Hier sind es vor allem die Bienen und Hummeln und deren nächste Verwandte, die, in inniger Freundschaft unseren Obstbaumblüthen zugethan, uns großen Segen bringen. — Wieder bei anderen Blumengestalten ist die Fremdbestäubung dadurch gesichert, daß bei ihren Blütheneinrichtungen der sogenannte Dimorphismus (Zweigestaltung) auftritt. Dies ist z. B. bei unserem Himmelsschlüsselchen, das fast als erste Lenzblume auf feuchten Wiesen oft massenhaft auftritt, bei der Primula elatior und ihren den Garten zierenden Varietäten der Fall. Den meisten der freundlichen Leser, so viel sie auch schon Primelsträußchen gepflückt haben, wird das kleine Geheimniß unbekannt sein. Die Pflänzchen dieser Blumen tragen nämlich zweierlei Blüthen, kurzgriffelige (Fig. 214a) und langgriffelige (Fig. 214 b); auf einem Pflanzenindividuum kommen aber nur einerlei Blüthen vor. Ich setze nun den Fall, ein dürstender Schmetterling läßt, um den Honigsaft auf dem Grunde von a zu naschen, seinen Rüssel in diese Blumenröhre hinab, so werden am Eingang der Röhre die Antheren denselben berühren, ihm Pollen an-

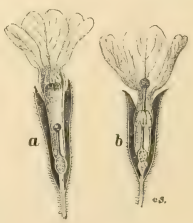



Fig. 214.

hängen und zwar bei der leisen Bewegung des Saftschlürfens, wenn die Spitze des Rüssels den Blüthenboden erreicht hat.

Fliegt nun der noch keineswegs gesättigte Falter zur Blüthe b, so wird er beim Aufnehmen des Honigs aus diesem Blüthengrund gerade die am reichlichsten mit Pollen besetzte Stelle des Rüssels an die Narbe des Griffels der Blüthe bringen müssen und damit unfehlbar von den Pollen an der Narbe absetzen. Zugleich nimmt er aber von den hier tiefer stehenden Antheren wieder Blüthenstaub mit, den er bei seinem Weiterflug auf Blüthen der Form a an deren Griffel abstreift. Dies ist eine ebenso einfache, als wunderbare und weise Einrichtung, denn Versuche haben ergeben, daß ein Befruchten der gleichgeformten Blüthen untereinander die Samen gar nicht oder schlecht entwickelt, während die Kreuzung zwischen den verschiedenen Formen, wie sie die Natur beliebt, sichere und reichliche Samenbildung zur Folge hat. Man nennt deshalb die letzte Art der Bestäubung eine „legitime" Verbindung, im Gegensatz zur ersteren, die als ungeeignete oder „illegitime" bezeichnet wird. Bei Form a könnte unter Umständen eine Selbstbestäubung stattfinden, die jedoch ohne Nutzen bliebe, bei b ist solche völlig ausgeschlossen.

Außerordentlich praktisch ist z. B. die Verhinderung der Selbstbestäubung bei unserer Iris germanica, die wir aus der früheren Fig. 173 schon kennen. Hier wölbt sich das Narbenblatt völlig wie ein kleines Dach über die darunter stehenden Staubfäden. Will z. B. eine Hummel den im Grund der Perigonröhre sitzenden Honig schlürfen, so ist sie genöthigt, das Dach mit Gewalt in die Höhe zu heben, um unter demselben am Staubfaden vorbei durchzuschlüpfen. Kehrt sie wieder, ohne umzudrehen, zurück, so streift sie zwar den Staubfaden nochmals, der ihr schon eine Menge Pollen auf dem Rücken absetzte, die Narbe des dazu gehörigen Dächleins aber keineswegs. Dies erfolgt erst, wenn sie bei einem weiteren Dächlein nicht auf derselben, sondern, was beabsichtigt ist, einer fremden Blume unterkriecht, wobei letztere befruchtet wird. Fig. 215 stellt diesen Vorgang des Einschlüpfens der gemüthlichen, dicken Hummel dar.

Fig. 215.

Gegen unberufene Gäste schützen sich die allermeisten Blüthen, wie wir früher gesehen haben, durch Trichome oder Drüsenhaare, die das Heiligthum der Blüthen umstehen oder den Zugang dazu absperren. Diese Trichome behalten aber bei der Mehrzahl der Blüthen nur solange ihre Festigkeit, bis die Narben befruchtet sind. Dann welken sie oder öffnen durch Richtungsveränderung die Zugänge zum Nest des Honigbechers, so daß dann das Heer von kleinen Fliegchen, Ameisen, Blasenfüßen und dergl. kleiner Honigdiebe vollends, ohne zu schaden, tabula rasa machen kann. Daß die Ameisen aber den Blüthen gefährlich werden können, werden wir später sehen. Manchmal genügen freilich auch diese Hindernisse, z. B. gerade gegen Ameisen, nicht, wie ich das bei der Blüthe der Bignonia radicans (S. Fig. 190) fand und muß dies wohl seinen bestimmten Grund haben, da diese Thiere sich von den

zu unbedeutenden Drüsenhaaren des Blüthenschlundes (S. Fig. 205 e) nicht vom Honignaschen abhalten lassen. Weit wirkungsvoller ist z. B. das Blüthchen der uns auch schon bekannten Schneebeere vor zudringlichen kleinen Gästen abgesperrt. Hier wölben sich am Eingang in die Blumenkrone als förmliches Gehege die uns aus Fig. 205 b her bekannten Blüthenhaare gegen den Mittelpunkt der Blüthe hin.

Fig. 216.

Ein solches beschütztes Blüthchen, in dem eine kleine Hummel eben naschen will, stellt die nebenstehende Fig. 216 dar. Natürlich vermögen diese stärkeren Blumenwespen solche Hindernisse mit dem starken Kopf oder mit den Beinen leicht zur Seite zu biegen, was ihnen gern gestattet wird, da sie die Befruchtung vollziehen. — Gegen die Einflüsse der Witterung, die den Blüthentheilen, wie durch Regen und Thau, schädlich werden können, schützen viele Blüthen ihr Heiligthum — wie der Crocus — durch den Blumenschlaf oder durch die Richtung der Stellung ihrer Blüthenaxe. Die hängenden Glöckchen der Maiblumen, Johannisbeeren, Schneeglöckchen, Campanulas, Akeleis u. s. w. schützen so ihre Blüthentheile hiergegen vollständig, ja sie gewähren vielen ihrer treuen Freunde, wie bei plötzlich eintretendem Regen, gastfreundliches Obdach, lassen das Bienchen oder die Hummel, wie das Blüthenglöckchen der Fig. 217 es that, gern unterkriechen, und man sieht dann oft nur ein pelziges Köpfchen hervorlugen, das klug nach dem Stand der Witterung Umschau hält; da mögen dann die Regentropfen auf das Blumenhäuschen trommeln wie sie wollen, das Freundchen sitzt trocken bei gedecktem Honigtischchen und läßt es sich, dankbar, wohlsein.

Fig. 217.

Wennschon die Selbstbefruchtung der Blumen fast gänzlich ausgeschlossen ist, giebt es doch Fälle der Noth, in denen die Natur sie erlaubt, ja die sogar zu einem Samentragen führen. Dies findet besonders bei Kreuzblüthlern mitunter dann statt, wenn der Insektenbesuch gänzlich ausblieb, wie z. B. bei später Blüthe des Rettigs. Dabei büßen aber die Samen an Güte ein. Auch bei Veilchen kann bei sehr früher Blüthe dieser Fall eintreten, und Verfasser der „kleinen Wunderwelt" erinnert sich, einst am Ostseegestade einen Veilchenstock im Zimmer besessen zu haben, der niemals ausgebildete Blüthen, aber fortwährend völlig normale Samenkapseln trug. Ungünstige Lebensbedingungen der Pflanze bringen solches Abweichen von der Regel mit sich. Die Blüthchen bleiben in diesem Falle verkümmerte, geschlossene Knospen, die jedoch im Innern normale sexuelle Organe besitzen, sich selbst befruchten und wirkliche Samen entfalten. Man nennt solche krankhafte Blüthen „kleistogamische", d. h. verschlossen blühende.

Eine herrliche Beigabe ist der Wohlgeruch unserer Blumen. Forschen wir nach, was eigentlich diese uns so angenehme, köstliche Beigabe, dies so wirksame Lockmittel für die Insekten verursacht, so finden wir, daß es ätherische Oele sind, von denen schon die geringsten Mengen hinreichen, die stärksten, berauschendsten

Wohlgerüche zu verbreiten. Sie befinden sich entweder als unmeßbar kleine Tröpfchen in dem Inhalt der Zellen der Blumentheile oder als Secrete an deren Oberfläche, von wo aus sie in unsichtbar feinen Partikelchen in die Luft gelangen und von unseren Geruchsorganen wahrgenommen, vom Wind oft weit davon getragen werden, um so, von uns schon lange nicht mehr gerochen, auf die weit feiner organisirten Sinne der Insekten zu wirken. Es ist interessant, daß eine Vorliebe gerade der Blumenwespen — Bienen, Hummeln und Verwandte — für diejenigen Blumenwohlgerüche sich äußert, die auch dem normalen menschlichen Geruchssinn sympathisch erscheinen, während Honigsucher aus der Gattung oft recht häßlich gebauter Fliegen, mehr unangenehme, widerliche Blumengerüche, wie z. B. der sonst hübschen Weißdornblüthe oder den ganz abscheulichen Duft mancher Orchideen und anderer Blumen leidenschaftlich lieben.

Und nun kommen wir zur Nectarschale, die unsere Blumenwelt zum Freundschafts- und Dankesmahle ihren lieben Gästen im Heiligthum ihrer Häuslichkeit aufstellt. Wieviel Weisheit der Natur und zugleich welche Fülle von Poesie liegt darin: Die Blumen, seelenlose Wesen, danken kleinen, merkwürdigen, mit ausgeprägtem Seelenleben ausgestatteten Mitgliedern der Thierwelt, laden sie anmuthig zum Mahle! Aber damit nicht genug, nicht nur den Honigtrank Nectar und das Blüthenstaubbrot Ambrosia, kredenzen sie ihnen zum sofortigen Genuß, sondern ermuntern sie, beides, besonders auch das feine Blüthenbrot, mitzunehmen, als freundliches Geschenk an die lieben Kinder und Familiengenossen, denen Hausarbeit oder zarte Jugend verbietet, zum Liebesmahle auszufliegen! Und ohne Küche und Keller bereiten die guten Blumen diese Dinge. Der Nectar, ein zuckerhaltiger Saft, mit mehr oder weniger Blüthenaroma, tritt in den Blüthen, wie wir wissen, in den Nectarien auf. Diese liegen am Blüthenboden entweder in Form seitlicher kleiner Drüsen oder in einer ringartigen Scheibe. Letzteres ist in Fig. 218 (die Lage der Nectarien stets schwarz und mit n bezeichnet) a bei der Blüthe der Birne, b bei jener der Kornelkirsche, c beim Vergißmeinnicht und e bei der Himbeerblüthe der Fall, während dI. bei Dicltra spectabilis, unserem lieblichen rosenrothen „Jungfernherz", sich z. B. ganz eigenthümliche Nectarien vorfinden. Hier (die Blüthe ist geöffnet) wölben sich bei n zwei weiße, häutige hohle Löffelchen zum Schutz der sexuellen Organe über diesen fest zusammen und sind zudem an der Spitze verwachsen. Diese Löffelchen enthalten einen wässerigen Zuckersaft; sollen höchstwahrscheinlich vom Rüssel der Insekten auseinander gezwängt und angestochen werden, bei welcher Gelegenheit eine Pollenübertragung von einer auf die andere Blüthe erfolgt. Möglicherweise liegt bei dieser Blume, ausnahmsweise, im Nothfalle, Zulässigkeit der Selbstbestäubung vor, denn die Träger der Staubbeutel (dII)

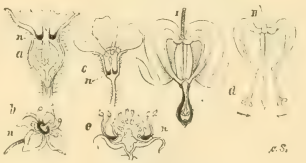


Fig. 218.

federn bei der geringsten Bewegung der Blume, so daß Pollen auch am Griffel abgesetzt werden dürften; im Grund der Blüthe scheinen ebenfalls Nectarien vorhanden zu sein. — Ein schönes und auffälliges Beispiel für das Vorhandensein der Nectarien finden wir im Garten an unserer schönen Kaiserkrone (Fritillaria imperialis), die mit ihren, unter einem Blätterschopf hängenden ziegelrothen Glocken eine beliebte und frühe Gartenzierde abgiebt. Die Blume ist eine Persierin und wir möchten sie im Garten nicht missen, trotzdem ihr Wurzelstock etwas giftig ist. Wohl an keiner anderen Blume unserer Gartenflora sind die Nectarien so auffällig; wie sechs dicke Thränentropfen hängen sie in jeder Blumenkrone. Wir wollen annehmen, von Freudenthränen über den endlichen Einzug des Frühlings, über das Wiedersehen lieber Gesichter nach langem Winterschlaf und nicht Thränen der Trauer und des Schmerzes, die freilich auch Kronen nicht erspart bleiben:

„Kronen schützen nicht vor Thränen,
Aber sie verbergen sie!“ —

Erst wenn wir der Blüthe der Kaiserkrone von unten ins Gesicht schauen, wie wir dies als Kinder mit bewundernder Ehrfurcht vor dem Geheimnißvollen gethan, gewahren wir die Thränen im Blüthe innern, wie sie die frühere Fig. 207a erkennen läßt. Sofort fallen uns nämlich im dunkeln Grund, an weißen Näpfchen hängend, sechs große, wasserhelle Tropfen — der Nectar — auf. Rauben wir der Blume den süßlich schmeckenden Saft, so daß die Näpfchen trocken liegen und sehen nach einiger Zeit wieder nach, so werden wir sie doch wieder gefüllt finden. Selbst bei abgeschnittenen, ins Wasser gestellten Blumen, findet dies statt; ja selbst bei Verstümmelung der Blume, so daß nur noch ein Blüthenblatt außer Griffel und Staubgefäßen am Stengel zurückbleiben, ergänzt die unglückliche Blume ihre süße Thräne. Fig. 219a zeigt den Längsschnitt durch die Kaiserkrone; er traf gerade die Mitte der Nectarienschale. Fig. 219b stellt eine solche Schale mit daran hängendem Tropfen vergrößert dar. Da sehen wir am oberen Rand der Darstellung eine Zellschicht mit dunkelrothen Pigmentkörnchen gefüllt; darunter grüne Chlorophyllzellen; hierauf durchschnittene Saftleitungsstränge, unter welchen die weißen Saftzellen liegen, die den bereiteten Nectar in den Boden der Schale austreten lassen. Diese Saftzellen strotzen, wie ich fand, von kleinen Stärkekörnern, welche gelöst, höchstwahrscheinlich bei der Nectarbereitung bethätigt sind. Zum besseren Festhalten des Tropfens ist der Rand der Schale etwas nach einwärts gebogen. Interessant waren Versuche, die ich mit diesem Nectar anstellte. Etwas reinen Spiritus auf denselben getröpfelt rief eine ungewöhnlich langandauernde, auffällige Bewegung winziger Molecülen hervor, die sich unter dem Mikroskop wie ein aufgestöberter, in

Fig. 219.

voller Erregung befindlicher Ameisenhaufen ansah. Auf Glas verdunstet, setzte diese Mischung perlschnurähnliche Theilchen an, krystallisirte aber, wie auch der reine Nectar, nicht. Letzterer ließ, rasch verdampft und eingedickt, starken Zuckergeruch erkennen, schmeckte süß und erkaltete glasartig, wie Bonbonmasse. Völlig verdampft, so daß er gebraunt und spröde wurde, sprang er schließlich in sägezähneförmigen Splitterchen, Fig. 220a, ab. Ein Atom Kochsalz in reinem Nectar gelöst und diese Mischung langsam auf Glas verdampft, gab die sehr niedlichen und auffälligen Krystallformen der Fig. 220b, während reines Kochsalz in Würfeln oder vierseitigen Pyramiden krystallisirt. Hier bildeten sich aber eigenthümliche Bäumchen, blumenartige Gebilde, griechische Kreuze und alle möglichen und unmöglichen Schmuckgegenstände, die einen wahrhaftigen Juwelenschatz der Kaiserkrone bildeten. Freilich alles nur mikroskopisch klein; mit dem bloßen Auge oder mit Lupe absolut unsichtbar. — In den allermeisten Blumenkronen ist den Insekten durch die leicht sichtbaren sogenannten Saftmale der Weg zu den Nectarien gewiesen; es sind dies die häufig dunkleren, bei dunkeln Blumen auch helleren, feinen Aderzeichnungen, welche sich auf den Blüthenblättern ausbreiten. Wir sehen sie in Fig. 219a auch bei der Kaiserkrone und können ihrer Richtung nach der Nectarschale folgen. — Manchmal hat der Nectar stark aromatisch duftende Eigenschaften, wie dies z. B. bei unserer Kapuzinerkresse der Fall ist.

Fig. 220.

Einige interessante Modificationen des Sitzes der Nectarien bei verschiedenen, dem Leser bekannten Blumen, will ich hier nicht vergessen. So trägt der Ritterspornfeine Honigbecher im Sporn der Blumenkrone, beim großen Schneeglöckchen (Leucojum vernum) tritt der Nectar aus dem mittleren Theil des Griffels, bei unseren Geranienarten muß das Insekt den Honig am Grund der äußeren Staubfäden suchen und bei den duftenden Lindenblüthen gar in den Kelchblättern.

Doch nun zum Blüthenstaub, zum Brot der Blumengötter, zu den so hochwichtigen Pollen! Wir haben schon früher gesehen, daß diese den Inhalt der Staubbeutel ausmachen, daß sie darin entstehen, wachsen und reifen. Im Raum der Beutel, an der inneren Wand der Antheren, entwickeln sich schon die kleinen Staubkörnchen, lange ehe die Knospe der Blüthe sich öffnet. Sie wachsen da ähnlich wie auf dem Beet die wohlgeordneten Kohlköpfe. Fig. 221 zeigt uns ein Stückchen Pollenlager der Antherenwand einer Apfelblüthe. Die vordere Reihe der jungen Pollen ist abgehoben, und wir erblicken das Substrat als runde, etwas gerippte Zellen, auf denen in kleiner Einbuchtung je ein Pollen mittelst eines kleinen Stielchens angeheftet ist. Es sind zwei Schichten, auf denen die Pollen ruhen. Sobald deren Reife eintritt, trocknet die Anthere aus, die unterste lufthaltige Schicht, das ist die Epidermis, die nach außen sieht,

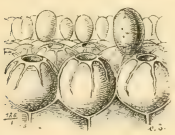


Fig. 221.

zieht sich mehr zusammen als die zunächst unter den Pollen liegende, mehr fleischige Zellschicht, und so krümmt sich die ganze Antherenwand nach außen. Mit anderen Worten: die Staubbeutel öffnen sich. Um diesen Vorgang besser zu begreifen, betrachten wir hier den Staubfaden einer Rettigblüthe (Fig. 222). a dieser Figur zeigt den ganzen Staubfaden von vorn, b von hinten und zwar im frischen, noch geschlossenen Zustande. Die kleinen Figuren über den Antheren stellen je den Querschnitt derselben dar. Führe ich mit haarscharfem Messer einen solchen Querschnitt x x aus, so ergiebt sich das vergrößerte Bild c; es zeigt sich die herzförmig eingerundete Wand der beiden Beutel; an ihrer Basis das Conectiv und in ihrem Innern eine Masse von Pollen. Sobald nun die Pollenreife beendet ist, krümmen sich die bisher nach innen geschlossenen Antherenlädchen nach außen: sie „krempeln sich um"; es ergiebt sich das Bildchen d, und die ganze Masse der Pollen, noch zusammenhaltend, aber leicht abstreifbar, sieht sich erstaunt die Welt an und wartet der Dinge, die da kommen sollen. Und ganz reizende, oft possirlich gestaltete Dingerchen sind es, die da harren, bis der Vogel „Rok" des Märchens erscheint, an den sie sich anklammern, um von ihm durch die Luft in's Wunderland getragen zu werden, wo ein neues, ungeahntes Leben in ihnen erwacht und . . . Doch halt! so weit sind wir noch nicht. Wir wollen vielmehr einmal unsere Pollenkerlchen näher betrachten. Fig. 223 stellt uns das Pollenkörnchen der Blüthe des Zierstrauches Weigelia rosea dar und zwar in trockenem Zustande; a zeigt es ganz und b im Durchschnitt. Wir sehen hier, daß der Pollen aus einer äußeren Pollenhaut, aus einer inneren Membran und aus dem Polleninhalt besteht. Die äußere Haut ist oft, wie hier, mit Wärzchen, Höckerchen oder Spitzen versehen; die innere Haut, aus Cellulose bestehend, ist dünner, und der Polleninhalt ist ein körniges Protoplasma, das oft mit Oeltröpfchen und Stärkekörnchen gemischt ist. Gewöhnlich lassen sich am Inhalt zwei Zellkerne unterscheiden. In Wasser gelegt, schwellen alle Pollen sofort oft fast zur doppelten Größe an und platzen dann in vielen Fällen, da die Häute den Druck von innen nicht mehr aushalten, um ihren Inhalt austreten zu lassen. Dies ist ihr Tod. Obgleich sich mit unbewaffnetem Auge aller Blüthenstaub wie ein farbiges, meist gelbliches, feines Mehl ansieht, erscheint dessen Masse unter dem Mikroskop doch höchst verschieden. Es wird gewiß die naturfreundlichen Leser und Leserinnen interessiren, die Pollenformen einiger ihnen wohlbekannten Blumen oder Blüthen näher kennen zu lernen. Ich machte mir deshalb die Freude und stellte in Fig. 224 das Täfelchen einer kunterbunten Pollengesellschaft zusammen. Jeder einzelne ist sorgfältigst nach dem

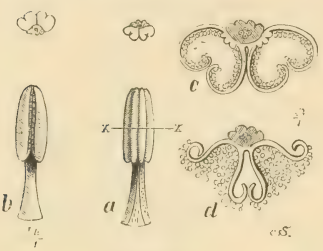


Fig. 222.

Fig. 223.

Mikroskop gezeichnet, und bemerke ich noch, daß der kleinere Pollen bei jeder Blume immer die Form des trockenen, der größere die im Wasser aufgequollene also feuchte Form des Blumenstaubs darstellt. Die Blumen, von denen die Pollen stammen und die der Nummer der Pollen entsprechen, sind folgende: 1. Hyacinthe, 2. Aurikel, 3. Pfirsich, 4. Kaiserkrone, 5. Goldlack, 6. Jungfernherz, 7. rothblühende Johannisbeere, 8. Syringe, 9. Immergrün, 10. Löwenmaul, 11. rothe Tulpe, 12. Erbse, 13. Kornblume, 14. Wallnuß, 15. Mirabilis (nur trocken), 16. Feuerlile, 17. Roggen, 18. Mohn, 19. Fuchsie (nur trocken), 20. Maiblume, 21. Linde, 22. Reseda, 23. Theerose Gloire de Dijon, 24. Bohne, 25. Zwiebel, 26. Kapuzinerkresse, 27. spanische Wicke, 28. Phlox, 29. Tradescantie, 30. Apfel.

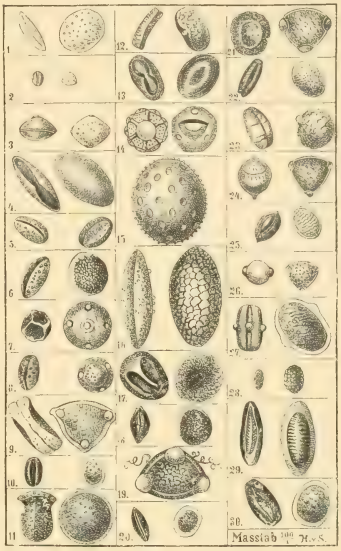


Fig. 224.

In Wasser beobachtet ergab sich, daß manche Pollen, z. B. die der Hyacinthe, des Jungfernherz, Goldlack, der Kornblume, der Kapuzinerkresse hervorragend Neigung zum Platzen zeigten, woraus geschlossen werden dürfte, daß besonders bei ihnen Regen zur Befruchtungszeit nachtheilig auf deren Samenbildung wirken kann, falls es der Blume nicht gelingt, ihre Antheren gegen eindringendes Wasser zu schützen. — Daß die Blumenwespen, insbesondere die gesellig lebenden, auch eine ausgeprägte Vorliebe für den Blüthenstaub hegen, diesen von vielen Blüthen absichtlich abstreifen, um ihn mit nach Hause zu nehmen und mit dieser Ambrosia ihre Brut zu füttern, habe ich schon berührt. Besonders die männlichen Blüthen, die „Kätzchen" der Weiden, dann der Löwenzahn, die Obstbaumblüthen, die der Stachel-, Johannis-, Erdbeeren und manche andere Blüthenpflanzen werden im Frühling mit wahrer Leidenschaft von den Blumenwespen besucht; hier nehmen die fleißigen Thierchen ganze Trachten Blüthenstaub mit, und gerade bei diesem Geschäft findet ausgiebige Befruchtung der Blüthen statt. —

Und nun noch ein paar Worte über Descendenztheorie in der Blumenwelt, die uns darthun sollen, daß das innerste Wesen der Blumen- und Insektenfreundschaft, in deren Materie sich geistreiche Männer gerade in diesem Jahrhundert vertieften, kein Spiel des Zufalls ist, sondern sich im Laufe unendlich langer Zeiten zur baren Nothwendigkeit herausgebildet hat. Vielen unserer Leser ist wohl im allgemeinen die „Darwin'sche Theorie bekannt; des berühmten Engländers Ansichten, der — 1809 geboren, 1882 gestorben — u. a. den Anstoß gab zu den herrschenden Annahmen

betreffs des Ursprungs der Gestaltung der heutigen Blumenwelt. Diese möchte ich ganz kurz streifen. Die Blumen, die uns heute im Garten anlächeln, existirten einst nicht; sie mußten sich erst im Laufe langer Zeiträume aus blüthenlosen, pflanzlichen Organismen herausbilden. Die Entwickelungsgeschichte der Blumen ist etwa so alt wie die des Menschengeschlechtes. Wie letzteres, in seiner Weise, so mußten auch sie erst als Produkt des Daseinskampfes zwischen den verschiedensten Pflanzen hervorgehen, denn alle Pflanzenorganismen waren, wie die übrigen Lebewesen, zu Anfang Wasserbewohner. Aus den Tangen der Urmeere wurden erst in unendlichen Zeiträumen Landpflanzen und zwar „Verborgenblüthler“. Aus diesen Gestalten, Farnen und Schachtelhalmen, entwickelten sich erst durch Jahrtausende niederstehende Blüthenpflanzen. Es waren zuerst nur nacktsamige wie die der Nadelgehölze; ohne Duft und Farben, ohne von einem Insektenleben umschwirrt zu sein, hatten sich bloß „Windblüthler“ erzeugen können. Unsere heutigen Insektengestalten waren damals noch nicht vorhanden, doch krochen wohl die aus dem Wasser an's Land gekommenen Urahnen derselben schon auf Zweigen und unscheinbaren Windblüthen der primitiven Pflanzenwelt herum. Dann aber, als sich die ersten bescheidenen Blüthchen der kätzchentragenden Pflanzen und solcher mit mehrblättrigen Blüthenkronen gebildet hatten, trat die sich entwickelnde Insektenwelt näher mit ihnen in Berührung. Es begannen die Anfänge der „Züchtung“ durch Insekten: die Natur nahm den Vortheil des Insektenbesuches wahr und bildete dafür schüchterne Lockmittel, denn noch war von Duft, Farbe und Honig keine Rede. Mit den kleinen Erfolgen, der Bevorzugte und Unterliegende schuf, entbrannte der Kampf um's Dasein mächtiger; es bildeten sich nach und nach Species mit farbigen Blüthenblättern, die dem Insektenauge sichtbare „Blume“ betrat das Licht der Welt. Die bestorganisirtesten Arten errangen erklärlicherweise die Oberherrschaft und mit dem Erwachen von Honig und reichem Blüthenstaub paßte sich die Insektenwelt den Blumen, die Blumenwelt den Bedürfnissen der Insekten freundlich an. Aus niederen, kriechenden Insekten wurden leichtbeschwingte, solche mit längeren Rüsseln: Blumenwespen und Schmetterlinge traten auf, behielten als glückliche Züchter die Vorherrschaft und führten spielend die Blumenwelt zu der heutigen ungeheueren Mannigfaltigkeit und Vervollkommnung. In der ganzen Entwickelungsgeschichte der Blumenwelt lassen sich die richtigen Annahmen der Darwinschen Abstammungslehre verfolgen.

Die kleinen individuellen Abänderungen, durch die ersten Züchtungsresultate der Insekten, mußten sich vererben und haben sich vererbt. Sie mußten sich im Verlaufe vieler Generationen anhäufen und schließlich die großen Abweichungen hervorrufen, die wir z. B. zwischen dem unscheinbaren Weidekätzchen und der prächtigsten Rose wahrnehmen. Bei der kolossalen Ueberproduktion der Keime, die jährlich die Pflanzenwelt bildet, trat ein scharfer Wettbewerb in die Schranken, ein Kampf um die Existenzmittel, in welchem die nicht lebensfähigen Arten untergehen mußten. Die am glücklichsten für den sich heute noch fortsetzenden Kampf um's

Dasein ausgerüsteten Blumen überdauerten die anderen, die weniger gut organisirt waren und sie brachten ihre überlegenen Eigenschaften auch auf ihre Samen und Nachkommen; unsere Honig und Blüthenstaub suchenden Insekten aber wurden unbewußt auf den Kampf- und Schicksalsfeldern die unparteiischen Kampfesrichter: sie halfen mächtig dem Lebensfähigen auf und ließen das Schwache hinsinken, sie wurden und sind es noch: die kraftvollen glücklichen Züchter der heutigen Blumenwelt unserer Gärten. —

## III.

**Der geheimnißvolle Befruchtungsvorgang in der Blüthe. — Ei und Frucht. — Reichthum der Früchteformen. — Inhalt der Fruchtzellen. — Krystalle. — Gähren der Fruchtsäfte zu Wein.**

Wenn an einem frischen Lenzmorgen die Sonne in unsere Fenster lacht, des Maiwinds Luftwellen, jauchzend vor Frühlingsglück, durch das Blüthenmeer der Obstbäume fahren, auf denen sie neckisch die vielen Hunderte geschäftiger Bienen und Hummeln aufsummen machen; wenn wir dann über den Schnee der Blüthen hinweg die selbstbestellten Beete unseres Gärtchens ergrünen sehen, wenn auf dem sonnigen Fenstergesims das eben ausgeschlüpfte Fliegchen seine noch blöden Augen reibt und fernes Gegacker der Hennen die Bereicherung des Eiersegens verkündet, da ist es, wie wenn unser Auge aus den zitternden Kringeln, die eine Frühstückstasse an die Zimmerdecke malt, in goldenen Lettern, erneut des Dichters Worte flimmern sähe:

„Ein Großes, Lebendiges ist die Natur,
Und Alles ist Frucht, und Alles ist Samen."

Ja, sie ist ein Großes, ein Lebendiges, Unsterbliches, denn wo wir auch hinblicken, sorgt sie mit liebender und unerschöpflicher Hand, daß ihr Leben und Kreislauf nie beendet werde: überall Frucht, überall Same. Wer denkt aber daran, wieviel reiche, geheime Arbeit und Thätigkeit dazu gehörte, um nur das elende Kümmelkörnchen, das unser Brot würzt, in seine fertige Gestaltung zu bringen! Ahnt die redliche, alte Hökerfrau, die jährlich viele Tausende von Früchten behütet und verkauft, ahnt die schöne Hand, die solche Frucht an der Dessertafel zerlegt, welche Genien in Gestalt zarter Naturkräfte an deren Wiege gestanden?! Die kleine Wunderwelt möchte es versuchen, ihren lieben Lesern davon zu erzählen, mit ihnen aus dem reinen Born der Natur, der auch an der geheimnißvollen Wiege unserer Gartenfrüchte vorübermurmelt, schöpfen. Und es drängt uns dazu, denn noch haben wir das letzte Geheimniß unserer Blumenwelt nicht entschleiert und sind den Schlußstein des Beweises noch schuldig, warum die Insektenwelt durch ihre segensreiche Thätigkeit thatsächlich Züchterin unserer Blumen und Bäume werden

konnte, oder mit anderen Worten, warum der Staub der Antheren von ihr auf die Narben der Griffel getragen werden muß.

Also hinab ins frühlingsfrische Gärtchen und die prächtigste vorhandene Blume gewählt! Halt — unseren schönen Blumen galt unsere Aufmerksamkeit schon genug. Lassen wir die feuerfarbenen Glocken, die weißen, gelben und blauen Blüthensterne stehen, und treten wir einmal vor ein schlichtes, aber nicht weniger würdiges Blüthchen; bringen wir einmal das blühende Stachelbeerbäumchen zu Ehren! — Ist das ein fleißiges, munteres Leben! Da summt's und brummt's von Blüthe zu Blüthe; fleißige Bienen und bienenartige Thierchen hängen und schweben an den grüngelblichen Blüthenglöckchen und schaukeln sich munter daran; eine Hummel fliegt mächtig brummend herbei und biegt durch ihre Schwere förmlich die Blüthenästchen nieder. Aber das thut nichts, die Glöckchen lassen sich das ganz gern gefallen; es ist, als wenn sie den fröhlichen Gästen einen Willkomm zunickten und wie wenn feine Stimmchen hinter Blättern und Aestchen hervorriefen: „Kommt auch zu mir, zu mir!" — Fig. 225 stellt ein Zweigstückchen der blühenden Stachelbeere dar, an dem soeben ein Bienchen das Glöckchen einer Blüthe besucht, es befruchtet, indem es mitgebrachte Pollen während des Honigschlürfens auf dessen Narben aufträgt. Daß es hier aber nicht allein Honig sucht, sondern auch als kleines Andenken „Ambrosia" mitbekommt, können wir an seinem linken Hinterbein sehen, an dem es schon einen Vorrath von Blüthenstaub aufgehängt hat. Doch ehe wir hier weitergehen, noch ein Wort über das seltsame Wesen der Pollen.

Fig. 225.

Wir haben schon oben gehört, daß alle Pollen im Wasser aufquellen (im Spiritus z. B. thun sie dies nicht). Dieses Aufquellen findet ebenfalls dann statt, sobald der Pollen auf die Narbenfeuchtigkeit gelangt. Bei allem Aufquellen geht mit dem Pollen etwas Interessantes vor, das unter dem Mikroskop bei sehr vielen schon sichtbar wird. Fig. 226 a stellt z. B. einen trockenen, b einen in kaum einer Minute gequollenen Pollen des Angurienkürbisses dar. An letzterem sehen wir nun sofort verschiedene Höcker h, die aus dem Inneren herausgetreten sind, und die gleichsam über sich liegende Deckelchen aufgehoben haben. Dies ist auch hier in der That der Fall, da die äußere Haut mit Lädchen oder Deckelchen verschlossene Löcher besaß, durch die jetzt, infolge der starken Quellung, die innere Haut sich herausgestülpt hat. — Viele andere Pollen besitzen nur einfache Löcher der Ober-

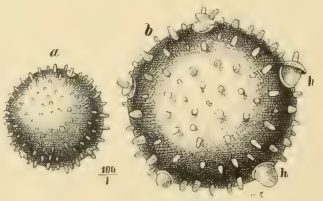



Fig. 226.

haut, andere wieder an deren Stelle nur Verdünnungen, um das Herausstülpen der inneren Haut hier zu erleichtern. Wozu aber das? wird mancher Leser denken. Die Sache ist einfach: aus einer dieser Ausstülpungen (h der Fig. 226 b) wird, indem sie sich immer mehr herausschiebt, ein förmlicher Schlauch, der oft eine verhältnißmäßig ganz bedeutende Länge erreichen kann. Solches Auswachsen findet aber nicht im Wasser, sondern in der Narbenfeuchtigkeit, also auf dem zu befruchtenden Griffel statt. Fig. 227 stellt uns einen solchen, zum Schlauch auswachsenden Pollen des Türkenbundes dar, der seinen Sitz auf der feuchten Papille einer Griffelnarbe genommen; ganz ausgewachsen wäre der Schlauch wohl mindestens 20mal so lang. Dieses enorme Wachsthum kann nur dadurch erfolgen, daß bei fortgesetztem Anziehen von Narbenfeuchtigkeit sich der Polleninhalt nach und nach in den Schlauch ergießt, die Zellkerne sich lösen und beide dem Schlauchmembran zum Längerwerden Baumaterial zuführen. Das Auswachsen geht natürlich nicht so schnell vor sich und dauert, je nach Länge des zurückzulegenden Wegs, 24 Stunden bis mehrere Tage.

Fig. 227.

Doch nun kehren wir zu unserer Stachelbeerblüthe zurück. Nachdem das Bienchen der Blüthe Lebewohl gesagt hatte — wohl auch zwanzig anderen vorher — war die kleine Narbe im Blüthenheiligthum mit Pollen anderer Stachelbeerblüthen völlig besäet. Denken wir uns nun, der folgende Vorgang, der sich etwa auf zwei Tage vertheilt, spiele sich vor unseren Augen in einer angenehmen Unterhaltungsstunde ab. Fig. 228I ist das vergrößerte, soeben bestäubte Blüthchen. Wir sehen da den zweispaltigen Griffel (G) mit seinen zwei Narben (N N), auf denen Pollenkörnchen wahrnehmbar sind. Der Griffel geht nach unten in den hohlen, grünen Fruchtknoten (F) (die spätere Stachelbeere) über, in dessen dunklem Kämmerchen, an einer Mittelsäule angewachsen, eine Gesellschaft weißer Eierchen ihre Kindheitstage verträumt. Ein solches Eichen, abgenommen und vergrößert, hat äußere Form und Aussehen von Fig. 228IIa; es ist mit dem kleinen Stiel in der abgebildeten Stellung an die Mittelsäule, die sogenannte Placenta, geheftet. Bei einigen Stachelbeerarten sitzen die Eierchen, wie ich fand, auch wandständig, d. h. nicht an einer Mittelsäule, sondern an der inneren Wand des hohlen Fruchtknotens. Wir verlassen jetzt das dunkle Kämmerchen und steigen hinauf zu den Narben. Da liegen auf kurzen, feuchten Papillen unsere Pollen, schon mächtig geschwollen, aber sonst ganz regungslos. O nicht doch! Seht doch nur! leise und verstohlen schiebt sich beim einen und anderen der uns bekannte kleine, wasserhelle Schlauch hervor. Seht hier dies Kerlchen! — wie ein phlegmatisches Würmchen

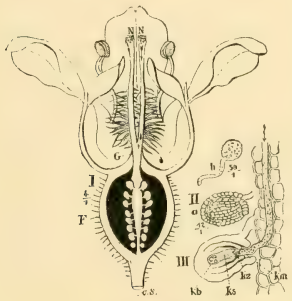


Fig. 228.

klettert es an der Narbe herab auf den Griffel, schiebt sich suchend, wie tastend, weiter, immer weiter, schaut neugierig mit seinem spitzen Köpfchen in die Zellenfensterchen der mächtigen Siegessäule. Da entdeckt es plötzlich eine Spalte zwischen zwei Zellen und: Siehst du wohl! es schlüpft behend hinein und gelangt nun in den mittleren Hohlraum der Säule, da, wo in Fig. 228 I das Pfeilchen hinabzeigt und klettert von dort, da es keine Wendeltreppe findet, einfach an der inneren Wand abwärts. Ein solch keimender Stachelbeerpollen sieht aus wie Fig. 228 II b, und vergrößern wir seine Spitze noch mehr, so stellt sich diese wie eine gläserne oder gelatinene Haut, mit schwach körnigem Plasma angefüllt, dar. Aber was will nun der sonderbare Pollenschlauch eigentlich? „Wer fragt da?“ ruft er uns schelmisch zu, „seht ihr denn nicht? Ich will hinab, hinab ins dunkle Kämmerchen, wo die niedlichen Eierchen den Zauberschlaf schlafen, von denen muß ich noch heute eines erlösen.“ Und so geschieht's. Er klettert eilig weiter, den ganzen Griffelraum durch, tritt in die Mittelsäule des Fruchtknotens über. Verfehlt er in seinem Eifer den Weg und gelangt in das Dunkle — es schadet nichts, wenn er nur sein Eichen erreicht. Und er erreichte es endlich mit Hurrah! und Grüß Gott!, sank an seine Brust, um mit dem Kuß den Zauberbann zu lösen: das Eichen zum Leben zu erwecken.

Um nun den thatsächlichen Vorgang zu verstehen, auf dem die Befruchtung des pflanzlichen Samenkeims beruht, bitte ich den wißbegierigen Leser, das einzelne, mit einem Stückchen Mittelsäule abgelöste Eichen, Fig. 228 III, zu betrachten. Hier sehen wir soeben den Pollenschlauch in den Keimmund km eindringen; in diesem Moment vergrößert sich der im Eichen liegende Keimsack ks. Dieser enthält einen größeren Saftraum mit mehreren winzigen Keimbläschen kb. Entgegengesetzt von ihnen bilden sich im Keimsack ebenfalls einige Keimzellen kz. Diesen in der Spitze liegenden Zellen kz schmiegt sich nun die Spitze des Pollenschlauches an; es findet eine Auflösung der trennenden Membrane statt, und das Plasma des Pollenschlauches tritt in die ebenfalls sich auflösenden Keimzellen kz über. Das Fluidum theilt sich darauf den eigentlichen Keimbläschen kb mit, von denen jedoch nur das eigentliche, etwas tiefer liegende Pflanzenei die Befruchtung erhält.

Letzteres fängt nun alsbald an zu wachsen, umhüllt sich mit einer äußeren Membran und wird damit zum Uranfang eines neuen Pflänzchens: zum jungen Samenkorn. Dies geht aber nur stetig und langsam vorwärts und ist erst mit der Fruchtreife, also wenn hier die Stachelbeere weich und süß geworden, beendet. In jedes Eichen vermag nur ein Pollenschlauch einzudringen; bei dem zahlreichen Vorhandensein ersterer sind also auch ebensoviel auswachsende Pollen nöthig. Solche sind aber stets in kolossaler Ueberzahl vorhanden. Es tritt also auch bei ihnen eine Art Wettbewerb ein, und die Glücklichen, die zuerst kommen, „mahlen“ auch zuerst, während die übrigen mit dem Bewußtsein, ihr Lebensziel verfehlt zu haben, sterben müssen. So fand ich oft eine Unmenge überzähliger Pollenschläuche

in die Fruchtknotenhöhle eingedrungen, die nun in verzweifelten Windungen ihr verfehltes Dasein beschließen mußten. Aber schon beim Auswachsen verfehlen auf der Narbe viele Schläuche ihren Weg, gerathen in die Luft und sterben ab. So fand ich (Fig. 229) eines schönen Lenztages auf der höchsten Spitze einer Kirschblüthennarbe zwei nach aufwärts ausgewachsene Pollen, in enger Umschlingung, im Tode vereint. Das Honig naschende Bienchen hat vielleicht ihre letzten Seufzer gehört und sie bedauert — oder sollte dem Vielbeschäftigten das „schnuppe“ gewesen sein? — Das Steinobst, das bekanntlich meist nur einen Samenkern hat, bedarf deshalb in jeder Blüthe auch nur eines Pollens und wie unendlich groß zur Besetzung dieser einen bevorzugten Stelle ist die Konkurrenz! Wird es da nicht Zwist, Neid und Eifersucht absetzen? Fig. 230 zeigt uns ein soeben befruchtetes Eichen der Pflaume. Außen in dem ringförmigen Bassin, zwischen Fruchtknoten und Kelch, sieht man noch die Nectarien n n mit dem Honigrest, darin einige ertrunkene Pollen und die am Kelchrand liegenden Honigdrüsen.

Fig. 229.

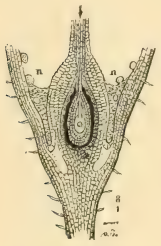


Fig. 230.

Eine eigenthümliche Thatsache fand ich bei mehreren Blüthen, so bei der Feuerlilie, nämlich, daß Pollen, die durch Zufall auf Trichome, also Drüsenhaare, im Schlund der Blume gefallen waren, dort auswuchsen, um natürlich nach kurzer Zeit zugrunde zu gehen. Die frühere Fig. 205a deren Bedeutung wir uns damals noch nicht erklären konnten, stellt ein solches fleischrothes Haar mit hochgelben Nebenästchen dar, worauf eine Menge Pollen so schauderhafte Täuschung erlitten. Jedenfalls dürften diese Trichome einen Saft austreten lassen, der Aehnlichkeit mit der Narbenfeuchtigkeit besitzt, woraus das Treiben der Pollenschläuche zu erklären. Der richtige Punkt für sie wäre die Narbenspitze der Feuerlilie, (Fig. 231) gewesen, auf der übrigens soeben ein Pollenschlauch lustig vordringt, um nach der Verdickung zu gelangen, wo der Fruchtknoten beginnt. Einen Querschnitt durch diesen stellte die frühere Fig. 204 e II dar. Da sehen wir im Innern in drei Gruppen je zwei weiße Eichen um die Mittelsäule gelagert, während am Außenrand sechs saftleitende Gefäße liegen.

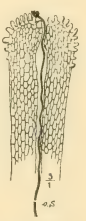


Fig. 231.

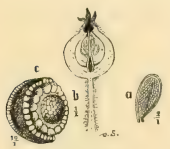


Fig. 232.

Verfolgen wir nun die Weiterentwickelung befruchteter Pflanzeneierchen, so werden wir nach einiger Zeit bemerken, daß sie sich zu sogenannten Vorkeimen verlängern und durch Querscheidewände theilen. So stellt Fig. 232a den Längsschnitt durch das befruchtete Apfeleichen nach dem 20. Tage dar, wie es sich im Kernhaus des werdenden Aepfelchens (Fig. 232b) mit einigen Geschwistern entwickelt. Das Aepfelchen zeigt oben noch die Zipfel des früheren Blüthenkelches. Wie ganz anders sieht dagegen ein noch ganz unentwickeltes, unbefruchtetes Apfel-

eichen (Fig. 232c) aus, das ich am 8. Mai, etwa 8 Tage ehe sich die Blüthen zum Flor öffneten, aus einer Blüthenknospe herausschnitt! Später nimmt das Eichen eine mehr runde Form an; durch wiederholte Theilung bildet sich im Keimsack der sogenannte Keimling oder Embryo, welcher dann schon das spätere Keimpflänzchen, das wir in dem Salpiglossissamen fanden, darstellt. Das ganze Eichen vergrößert sich nun; der frühere Keimsack füllt sich mit einem Zellgewebe, das in dem milchigen Inhalt entsteht. Aus der früheren Eihülle wird die Samenschale und in dieser entstehen schließlich die Reservenährstoffe, kurzweg Sameneiweiß genannt, das uns aus Früherem schon bekannt ist. Fig. 233a zeigt uns ein in der Entwickelung begriffenes Eichen des orientalischen Mohns, etwa 10 Tage nach erfolgter Befruchtung; seine junge Samenschale ist sehr hübsch in Zellen getheilt. Fig. 233b zeigt den jungen Mohnkopf, im Längsschnitt, dem das Eichen entnommen und der in radiale Fächer abgetheilt, eine große Menge junger Samen enthält. Der Deckel des Mohnkopfes war die Narbe der Blüthe; die auffallende Größe der Narbenfläche läßt sich begreifen, wenn man berücksichtigt, welche außerordentlich große Zahl an Pollen auf ihr auswachsen muß, um sie zu durchdringen, die Unmasse der vorhandenen Eichen zu finden, auf sie zu treffen und sie zu befruchten. Es muß ein stürmisches Leben zu dieser Zeit im Häuschen sein:

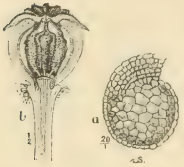


Fig. 233.

„Ein Trippeln, ein Drängen, ein Sichüberholen:
Geh, spute Dich! sonst ist Dein Plätzchen gestohlen.
Den Stümper schlagt nieder, den blassen Genossen,
Der schwächlich im Drängen, der kärglich im Sprossen.
Juheissah! mit Thatkraft das Seine erreicht,
Wie schwingt sich der Becher dann fröhlich, dann leicht!“

Dabei kreist noch in allen Wänden und Fächern Opium in Hülle und Fülle, um das lustige Durcheinander noch toller zu machen! —

Während so die Samenkörnchen der Pflanzen ihrer Reife entgegenschlummern, wird der sie umhüllende Fruchtknoten, während er ihnen mütterlichen Schutz gewährt, zur Frucht selbst. Wenn schon die Formen der Blüthen einen ungeheueren Reichthum der Vielgestaltigkeit aufweisen, so erfüllt uns die Mannigfaltigkeit der Früchteformen noch mehr mit Staunen und wie wunderbar: wie die Blumenwelt das Reich der Insekten willig dienstbar machte, um zum Zweck ihrer Befruchtung zu gelangen, so locken Tausende und Abertausende von Früchten zahllose Mitglieder des ganzen Thierreichs, selbst das Menschengeschlecht, zum Genuß, nur um dabei ihr Endziel — entfernt vom Vaterhause für ihre Samen ein Plätzchen Muttererde zu finden — zu erreichen. Wie bei der Befruchtung Milliarden von Pollen zugrunde gehen müssen, ohne ihren Daseinszweck erreichen zu können, so dürfen

jährlich zahllose Millionen von Samenkörnern dem Tod der Aufopferung für die glücklich überlebenden anheimfallen, um der Menschheit dadurch und dem Thierreich Dasein und Leben zu ermöglichen; der Zweck des Weiterbestehens, der Fortpflanzung ihrer Pflanzenart wird dadurch nicht geschmälert, sondern gefördert. Das wissen die Pflanzen: Ohne Samen kein Pflanzenreich, ohne Pflanzenreich keine Thierwelt. Auch Wind und Wasser ziehen hier am Triumphwagen der Pflanzenwelt, als Herolde, deren Keime in die Ferne zu tragen.

Schon in unserem Garten wird es uns gelingen die zahlreichsten Fruchtformen zu entdecken. Wir brauchen dabei nicht ausschließlich an große oder üppige Formen zu denken, denn auch die kleine Samenkapsel des unscheinbarsten Unkräutchens ist eine Frucht. Auf die mannigfaltigste Weise geht aus der Blüthe die Frucht hervor. So sind es bei unseren Ziergräsern die Deck- oder Hüllblätter des Blüthchens, welche die Frucht umhüllen. Bei der Feige, die am sonnigen Spalier reift, ist es die Axe des Blüthenstandes, die eine fleischige Beschaffenheit annimmt und in ihrem hohlen Innenraum die Blüthchen entwickelt. Dadurch wird sie zur „Scheinfrucht". Eine Scheinfrucht bildet z. B. auch unsere Rose in der bekannten beerenartigen Hagenbutte, die sich aus dem Blüthenboden entwickelte. Fig. 234a zeigt einen Quirl der glänzend scharlachrothen Scheinfrüchte der Gartenrose, die mit klebrigen Drüsenhaaren besetzt sind. Betrachten wir das scheinbare Deckelchen der Frucht, so entdecken wir darauf ein regelmäßiges Fünfeck und genau die ringförmigen Stellen, wo zur Blüthezeit die Blumenblätter eingefügt waren. Es ist somit das plastische Diagramm, die Hieroglyphentafel der Geheimnisse der heimgegangenen Blumenkönigin; Fig. 234b stellt es dar. Durchschneiden wir eine solche Frucht, so erscheinen (Fig. 234c) im Innern die eigentlichen Früchte, denn erst diese sind es, die Nüßchen, mit ihrer steinharten Schale. Sie sind in ganz merkwürdige Haare mollig eingebettet. Diese Haare, deren Fig. 234d eines darstellt und die beim Genuß der Früchte das abscheuliche Kratzen verursachen, sind leichtgekrümmte, glasähnliche, spröde Röhrchen, die im Innern einen öligen Stoff enthalten, der bei Druck austritt. Auch unsere herrliche Erdbeere ist, was die meisten der erdbeerliebenden Leserinnen wohl kaum ahnten, nur eine Scheinfrucht, die aus keinem Fruchtknoten, sondern aus dem Blüthenboden hervorgegangen. Fig. 235 vergegenwärtigt uns den Bau dieses Gartenlieblings. Die durchschnittene Frucht zeigt deutlich den zum saftreichen Fleisch angeschwollenen Fruchtboden, der sich so ausdehnte, daß die eigentlichen Früchtchen, die man hier „Achenen" nennt, außen in ihm eingesenkt erscheinen. Die Erdbeere ist also keineswegs eine „Beere". Eine richtige Beere, so unwahrscheinlich dies manchem Leser auch klingen mag, ist z. B. der

Fig. 234.

Fig. 235.

Kürbis oder die Melone, dann hauptsächlich unsere Johannis- und Stachelbeere. Fig. 236 führt uns die etwa 3 Wochen alte Stachelbeere im Längsschnitt vor. Diese entsteht, wie wir schon an der Blüthe ahnten — wie alle echten Früchte — aus dem Fruchtknoten. Die noch im Wachsen begriffene Stachelbeere zeigt eine äußere und eine mittlere Fruchthaut, auf welche sofort das Fruchtfleisch folgt, in dem die Samen eingebettet liegen. Um die Samenhäute herum bildet sich ebenfalls ein saftiges Gewebe, in dem die frühere, äußere Samenhaut schleimig erweicht. Die abgestorbene Blüthenkrone ist, vertrocknet, fast noch ganz vorhanden.

Fig. 236.

Eine Scheinfrucht kann auch auf andere Weise dadurch gebildet werden, daß der Griffel, der sonst gewöhnlich beim Abblühen abfällt, stehen bleibt, sich sogar noch vergrößert und mit Haaren schmückt. Dies ist z. B. bei den Clematisarten der Fall. Wie schön sieht im späten Herbst und noch im Winter die Fülle solcher Früchtchen am kahlen Gartenhäuschen aus, wenn es mit der anspruchslosen, raschwachsenden Waldrebe (Clematis vitalba), dem sogenannten Teufelszwirn, umrankt ist! Fig. 237 stellt eine solche blumenähnliche Frucht derselben dar; es sind federartige Büschel von silberhaarigen Griffeln, deren Reize noch entzückender hervortreten, wenn zwischen ihrem Geschlinge eine scharlachrothe Hagenbutte hervorleuchtet. Die Federchen haben ihren bestimmten Zweck; es sind Flugapparate, mit denen die kleinen Früchtchen (Achenen) durch die Herbst- und Winterstürme davonsegeln, um ihr Glück in der Ferne zu versuchen. — Eine sogenannte Sammelfrucht bildet z. B. die Brombeere und Himbeere. Hier wird jede einzelne Beere aus dem Fruchtknoten ihres speciellen Blüthchens gebildet; sie verwachsen dabei zu einem Ganzen und lösen sich bei Reife wie eine einfache Frucht von der Pflanze ab. Fig. 238a zeigt die Blüthe einer Himbeere im Durchschnitt, in Seitenansicht. In der Mitte der Blüthe stehen gehäuft die zahlreichen Griffel mit den zu Beeren werdenden Fruchtknoten; außen, in einem Kranz um dieselben, die Staubfäden, die später abfallen. Fig. 238b zeigt reife Brombeeren. — Eine ganz und gar andere Frucht ist z. B. unsere Wallnuß. Merkwürdigerweise ist die Bezeichnung falsch, sie ist gar keine „Nuß", sondern eine sogenannte Steinfrucht, denn wir müssen ihre dicke, lederartige, grüne Schale auch mitrechnen. Diese schauderhaft herbe, stark färbende Schale, in Süddeutschland „Leifen" genannt, bildet hier die äußere und mittlere Fruchthaut, während die harte graubraune Schale der Nuß die innere bildet. Sie ist einfach der Steinkern, wie der „Stein" etwa der Aprikose. Dieser Steinkern, also die Wallnuß, Fig. 239a, öffnet sich in einer Naht, was bei

Fig. 237.

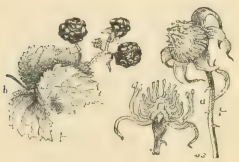


Fig. 238.

der echten, z. B. bei der Haselnuß in der Weise nicht der Fall ist. Der Same der Wallnuß ist einfächerig und einsamig und aus einem einfachen Fruchtknoten hervorgegangen; der Kern ist dabei allerdings in vier Flügel getheilt. Schneide ich die zwei Hauptportionen in der Mitte durch (Fig. 239b), so erscheint unten ein spitziges Körperchen K, der Keimling, der beim Keimen vom Oel der Nuß lebt. Eine andere Steinfrucht ist z. B. das kleine rothe Aepfelchen des Weißdorns. Hier wird das vorhandene eine Exemplar (oft auch mehrere) Same, der Stein, vom Fruchtfleisch umschlossen, ohne etwa ein Kernhaus darum zu bilden, wie die durchschnittene Frucht, Fig. 240a zeigt. Dies erfolgt z. B. schon bei der Frucht der Vogelbeere, die unseren Park, vom Spätsommer an, mit ihren leuchtendrothen Fruchtdolden ziert. Aber auch sie ist keine Beere, sondern ein Aepfelchen und zwar das kleinste und niedlichste, das man sich denken kann (Fig. 240b). Das ganze Innere wird hier zu einem mehrfächerigen Steinkern, welcher zwei oder mehrere Samen hat; doch ist die Schale dieses Steinkerns so dünn und papierartig, daß sie dadurch zum „Kernhaus" wird, wie dies bei Freund Apfel ausgeprägt der Fall ist. Streng genommen ist also der Apfel eine Steinfrucht, kann aber deshalb unbeschadet zum „Kernobst", zum Unterschied von „Steinobst", Pflaumen, Pfirsiche ꝛc., gerechnet werden. Der fleischige Apfel ist also auch aus dem zum Fruchtknoten verdickten Stiel der Blüthe hervorgegangen. Bei ihm saß die Blumenkrone über dem Fruchtknoten, deshalb trägt die Apfelfrucht (Aepfel, Birnen, Quitten, Vogelbeeren) wie wir dies in Fig. 241, bei unserem „Kaiser Alexander", der prachtvoll großen Apfelsorte, sehen, den Rest des Blüthenkelches auf ihrem Scheitel. Beim Steinobst ist das nicht der Fall, vielmehr bleiben etwaige Blüthenreste hier wie ein vertrockneter Ring an der Basis der Frucht haften, da der Fruchtknoten oberhalb der Blume stand; die Blumenkrone saß also hier unter dem Fruchtknoten. — Die Frucht der Kaiserkrone bildet z. B. eine „Kapsel". Solche Samenkapseln kommen in allen möglichen Gestalten im Garten vor und springen, wenn sie reif sind, oft auf die possierlichste Weise auf, wie wir dies bei den Samen des Stiefmütterchens, bei den Schötchen der Levkoye und besonders bei dem elastisch aufspringenden Balsaminensamen beobachten können. Die Kapsel der sechsflügeligen Kaiserkronenfrucht (Fig. 242a) hat entschieden etwas Donnerkeulenartiges. Während die Blüthe herabhing, richtete sich die wachsende

Fig. 239.

Fig. 240.

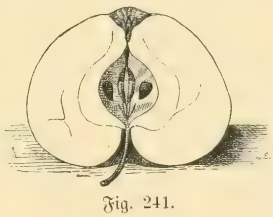


Fig. 241.

Fig. 242.

grüne Kapsel auf. Ihr Querschnitt (Fig. 242b) zeigt drei Doppellager von Samen, die geldrollenähnlich aufeinander liegen. Ein solches einzelnes Samenkorn sieht aus wie Fig. 242c.

Wieder eine ganz andere Form zeigt die Samenhülse unserer Erbsen und Bohnen; sie springt bei Reife an Bauch- und Rückennaht auf. Schon an der Blüthe ist der Fruchtknoten, in dem die mehr oder weniger zahlreichen Eierchen an der vorderen Naht angewachsen sind, als winzige Hülse sichtbar, wie es uns Fig. 243a am herausgenommenen Griffel der Erbse darstellt. Fig. 243b stellt die sich entwickelnde junge Wachsbohne in zwei Stadien und Fig. 243c ein Partikelchen des Randes ihrer Hülse mit den feinen Drüsen und Trichomen, die ihre Oberfläche rauh anfühlen lassen, dar. Die Zellen enthalten keinerlei grüne Chlorophyllkörner und sind deshalb auch diese Bohnenhülsen gelblichweiß. Eine besondere Art der Kapsel sehen wir bei der Frucht unserer Rettige, nämlich die Schote (Fig. 244). Sie ist zweifächerig und springt, wenn völlig reif, in zwei Klappen auf, um die öligen Samen zu entleeren. Durchschneidet man die geschlossene Schote, so zeigen sich um die Samen herum häutige Luftkammern, die höchstwahrscheinlich als Schutz gegen Feuchtigkeit dienen. — Dies nur wenige Fruchtformen aus den Hunderten von Variationen herausgegriffen; alle, die der Garten aufweist, zu betrachten, fehlte uns hier der Raum.

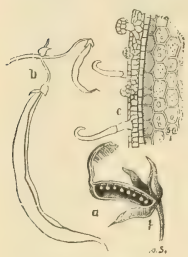


Fig. 243.

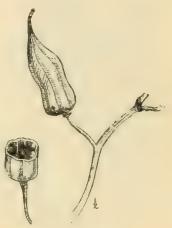


Fig. 244.

Höchlichst interessirt es uns nun, zu wissen, womit eigentlich die Zellen unserer vornehmsten Gartenfrüchte, die wir als Fruchtfleisch verzehren, gefüllt sind und wie solche aussehen, die in ihrer Gesammtheit auf Auge, Geruchssinn und Gaumen so verlockend wirken. Unser Obst und von diesem wollen wir vor allem sprechen, das für uns, roh, in allen möglichen Zubereitungs- und Conservirungsformen und als vergohrenes Getränk, so außerordentlich werthvoll ist, enthält in seinen Zellen besonders Zucker, wie Traubenzucker, in Weintrauben, Birnen, Kirschen, Feigen, Aepfeln ꝛc.; Fruchtzucker oder Schleimzucker, mit dem vorigen meist in allen Früchten innig vermengt, kommt besonders auch in den Nectarien, also im Honig vor. Ferner vorwiegend Apfelsäure, aber auch Citronen-, Wein- und Kleesäure: die sogenannten vegetabilischen Säuren, welche im Verein mit dem reichen Wassergehalt, dem Zucker und den ätherischen Oelen, Fruchtäther genannt, dem Obst den erfrischenden, durstlöschenden Geschmack verleihen. Sodann erscheinen darin etwas Eiweißstoffe, viel sogenannter Pectinkörper, d. h. Pflanzengallerte, die beim Einkochen gallertartig sich verdickt und gesteht. Das Obst, besonders das sehr zucker- und pectinhaltige ist daher durchaus nicht ohne nährende Stoffe und erwiesenermaßen nahrhafter, als Blatt- und Wurzelgemüse, das oft bis zu 90 %

Wasser enthält und von dem, nebenbei gesagt, Spargeln und Schwarzwurzeln noch am nahrhaftesten sein dürften. Aber außerdem, was wir auf den ersten Blick bemerken, enthalten unsere Obstfrüchte auch Farbstoffe. Dieses umsomehr, je reifer sie sind. So enthalten Pflaumen, Kirschen, blaue Trauben, Heidelbeeren, nachdem sie ursprünglich grün waren, einen blauen Farbstoff, Anthocyan, im Zellsafte völlig gelöst, der bei Anwesenheit von freier Säure sich roth färbt. Deshalb dürfte die rothe Farbe des Fruchtfleisches oder der Schale meistens auf mehr vorhandene Säure deuten, als die dunkle. Der gelbe bis hochrothe Farbstoff vieler Früchte, z. B. der Hagenbutten, Birnen, ist meist nicht im Zellsaft gelöst, sondern schwimmt als gelbe oder rothe Körnchen darin; es ist dies, wie bei den gelben Blüthen, das Anthoxanthin. Fig. 245a stellt z. B. Zellen aus der Fruchthaut der Hagenbutte dar, in denen diese rothen Farbkörperchen aufgestapelt sind. Fig. 245b ist eine aus dem Fruchtfleisch der Vogelbeere herauspräparirte Fruchtzelle, die prall mit Flüssigkeit gefüllt ist und in der gelbe Anthoxanthinkörper schwimmen. Fig. 245c ein ebensolches Zellchen aus dem Fruchtfleisch des Weißdorns, in dem hellröthlichgelbe Kügelchen schwimmen.

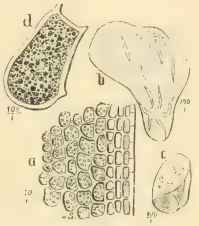


Fig. 245.

Ein besonderer blaurother Farbstoff ist z. B. derjenige der Brombeere. Hier sind es nicht Körner, sondern förmliche Bläschen mit tiefblaurother Farbe gefüllt, die in den Zellen schwimmen und der Frucht das schwarzrothe Ansehen geben. Es sind dies umgewandelte Chlorophyllkörnchen, die nach und nach, von innen heraus, sich blauroth färbten. Fig. 245d zeigt eine Zelle aus dem Fruchtfleische der Brombeere, die mit solchen Bläschen angefüllt ist. Die inneren Zellen des Fruchtfleisches von Aepfeln, Birnen, Aprikosen, Pfirsichen, auch Erdbeeren ꝛc. sind meist ganz farblos, während die Schalen Farbstoffe enthalten. Daß letztere sich besonders unter Einwirkung des Lichts, wie bei den rothen Bäckchen unserer Aepfel, auf der Sonnenseite herausbilden, ist bekannt. Eine Frucht wird um so größere, dünnwandigere Zellen haben, je saftiger sie ursprünglich ist. So stellt Fig. 246a Zellen aus dem Fleisch einer saftigen Tafelbirne dar. Die Zellen des Apfels, die fast dieselbe Form haben, sind im Durchschnitt etwa um die Hälfte kleiner, daher das Fleisch consistenter, als bei der Birne. Sehr hart und zäh ist das Kernhaus einer Frucht z. B. des Apfels und deutet auf die Schale der Steinfrucht. Fig. 246b stellt Zellen daraus dar, die eine förmlich hornartige Struktur haben. Noch weit härter und völlig verholzt, fast steinartig, sind die Zellen des Aprikosensteins; Fig. 246c zeigt nur solche und als Pendant dazu Fig. 246d ein Partikelchen der äußeren Haut dieses

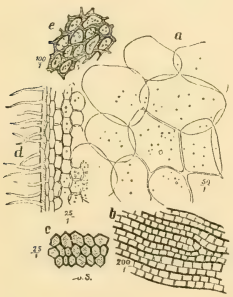


Fig. 246.

Frucht. Wir sehen sie außen mit den feinsten Trichomen besetzt, die der Frucht beim Anfühlen das Zarte, Flaumige geben. Die Zellen dieser Schale sind wasserhell, mit wenigen gelben oder röthlichen Farbkörnchen durchsetzt. Weit weniger hart, als der Stein der Aprikose, ist die holzige Schale der Wallnuß (Fig. 246e). Der Kern der Nuß zeigt eine weniger deutliche Zellbildung, die nur beim allerdünnsten Schnitt sichtbar wird und dann einen gekörnelten Inhalt und eine Masse Oeltröpfchen zeigt. Sehr groß sind die Zellen saftvoller Erdbeeren, dann der Trauben, Aprikosen, Pflaumen und Pfirsiche. Da jedoch weder Zucker noch Säure krystallinisch in ihnen wahrnehmbar ist, sehen sich die Zellen der süßesten und sauersten Früchte im allgemeinen ganz gleich an. Es wäre uns jedoch interessant, irgend welche Säure- oder Salzkrystalle in den Früchten zu finden. Nehmen wir einmal ein Stückchen unreifer Stachelbeere; da wir so in demselben nichts finden, verbrennen wir es sorgfältig bis zur weißen Asche, lösen dieselbe in einem Tröpfchen Wasser auf und lassen die Lösung, wie wir das früher schon ähnlich gethan, auf dem Glastäfelchen in der Wärme, unter schwacher Erschütterung krystallisiren. Wahrhaftig, es gelingt! Wir sehen in Fig. 247a als Resultat die niedlichsten Stachelbeeraschkrystalle, die sich in tausenderlei Variationen, aber immer mit demselben charakteristischen Grundgepräge gruppiren. Versuchen wir dasselbe mit einem Stückchen ganz unreifer Kornelkirsche. Wieder ist es von Erfolg und wir erblicken Fig. 247b wieder Kryställchen, aber mit anderem, glatterem Charakter. Vermischen wir beide gelöste Aschsalze und lassen sie wieder krystallisiren, so treten allerliebste Mittelformen auf, wie ein kleiner Wald mit Schwertbäumchen und dergl. m. Wieder in etwas anderer Gestalt zeigen sich, ebenso gewonnen, die Krystalle der unreifen Erdbeere (Fig. 247c). Sie stellen sich besonders regelmäßig dar und würden, als kleine Diamanten gefaßt, sich gar nicht übel ausnehmen — es müßte freilich mit mikroskopisch kleinen Werkzeugen in ebensolchen Schmuck geschehen, bei dem ein Sonnenstäubchen ein ganzes Brillantendiadem aufwöge! Doch genug mit dieser niedlichen Spielerei, die wir ins Endlose fortsetzen könnten, sobald in den Pflanzentheilen resp. in deren Asche, Krystallisirbares mitspielte.

Fig. 247.

Werfen wir noch einen Blick in die Geheimnisse unseres Fäßchens oder der Gährflasche, in denen der Zellsaft von vielen Hunderten von Früchten, seien es Trauben, Aepfel, Birnen oder Johannisbeeren ꝛc. sich austoben soll, um zu dem funkelnden Naß überzugehen, das uns erquickt und kräftigt — zum Wein. Der süße oder mehr oder wenig sauere, gekelterte Saft dieser Früchte, sei er nun rein oder mit Zucker und Wasser versetzt, würde niemals in die von uns gewünschte Gährung übergehen, wenn nicht das, wie wir wissen, überall zudringliche Heer der

kleinen Pilze dazu seine Hilfe schickte, die uns hier willkommen und von großem Nutzen. Schon die zerquetschten Früchte waren von der Luft mit unsichtbar kleinen sogenannten Hefepilzen beschenkt und diese wanderten nun mit in's Gährgefäß, um ihrer Pflicht da zu genügen. Die Gährung beginnt in der Regel selbst bei ziemlich niederer Temperatur: + 4° R genügen schon dazu; die Thätigkeit steigt aber mit zunehmender Temperatur immer mehr, erreicht ihren Höhepunkt bei + 22° R, erlischt aber bei + 38° R, ohne jedoch getödtet zu werden. Diese winzigen Pilzchen, die uns den Zucker des Mostes in Alkohol überführen, sterben selbst bei einer trockenen Hitze von + 100° R und bei einer Kälte, die, künstlich erzeugt, ebensolche Gradhöhe erreicht, noch nicht. Sie sind also ganz ungemein lebensfähig.

Die Wirkung des Gährungspilzes beruht im allgemeinen darauf, daß er, wenn er keinen freien Sauerstoff findet, solchen dem Zucker der Flüssigkeit entzieht und dadurch das Zerfallen desselben in Alkohol und Kohlensäure bedingt, denn in ganz offenen Gefäßen, wenn ihm also der Sauerstoff der Luft zur Verfügung steht, unterbleibt die gewünschte Gährung und die Flüssigkeit wird nach und nach durch Zerstörungspilze zugrunde gerichtet. Das Pilzchen, das die Gährung unseres Obstweins hervorruft, ist ein sogenannter Sproßpilz, zur Familie der Hefenpilze gehörig, Saccharomyces Pastorianus (nach dem bekannten französischen Chemiker Pasteur benannt). Es sind ovale und keulenförmige einzelne Zellchen, mit rundlichen oder ovalen seitlichen Gliedern, die sich durch Sprossung, d. h. Sporenabschnürung in's Unendliche vermehren. Fig. 248 a zeigt solche Zellchen in mit Wasser und Zucker versetztem Johannisbeersaft, am 3. Tag. Fig. 248 b am 18. Tag. — Fig. 248 c Zellen des Pilzchens im reinen, wasserlosen Apfelmost am 8. Tage der Gährung. Von der Kleinheit dieser Gährungspilzchen vermag man sich einen Begriff machen, wenn man weiß, daß 100 solche, nebeneinander gelegt, noch kaum die Breite eines Millimeter ausmachen!

Fig. 248.

## IV.

**Elite der befruchtenden Insekten. — Das Heer der Hummeln und anderer Blumenwespen. — Die Biene, deren Organismus und Thätigkeit. — Honig und Wachs.**

Nachdem wir in den vorigen Kapiteln die so merkwürdigen Wechselbeziehungen der Blumen- und Insektenwelt betrachtet haben, drängt sich uns der Wunsch auf, die Repräsentanten der Blumenfreunde, dieser eigenartigen Mitglieder der kleinen Thierwelt ebenso kennen zu lernen, wie dies, unter Entschleierung ihrer Geheimnisse, mit Pflanzen und deren Blumen versucht worden ist. Es hat uns ja oft schon Freude genug gemacht, wenn wir in müßigen Stunden, den blühenden Garten durchwandelnd, das merkwürdige Leben und Weben der Garteninsekten, deren

Thätigkeit auf Pflanzen, auf dem Erdboden, deren Benehmen gegen uns, gegen andere Geschöpfe, gegen Ihresgleichen beobachteten. Die Poesie dieses Frühlingsdaseins sorglos gaukelnder Schmetterlinge, Blumenduft und Honig naschender Bienchen hat uns stets freundlich angemuthet, aber unser forschendes Auge, das stets mit der Frage wie? und warum? bei der Hand zu sein pflegt, mochte wohl manchesmal nicht ganz befriedigt gewesen sein. Es sah wohl die Bienen an den Blüthenglöckchen hängen, sah sie bewegen, den Kopf in die süßen Kelche stecken; sobald es sich aber, oder die Hand sich näherte — husch! war das Thierchen summend weitergeflogen. Und fingen wir eins, um es uns recht genau zu betrachten, da war alles so klein, so lebendig, beweglich und zornig; ja wenn wir nicht vorsichtig waren, stach es uns sogar kräftig in den Finger, und so ließen wir es wieder fliegen, da wir es nicht tödten wollten. Nun, die kleine Wunderwelt weiß auch dafür Rath und hofft dem freundlichen Leser so manches, was er gern schon erforscht, worüber er sich gern aufgeklärt hätte, hier in aller Ruhe und Behaglichkeit auf dem Papier zu zeigen, ohne daß das Bildchen zappelt, zornig mit Stichen droht und davon fliegt. Es würde der „kleinen Wunderwelt" auch eine ganz besondere Freude sein, wenn mancher ihrer Leser oder manche Leserin sie dann und wann unter den Arm nähme, an schönen Tagen auf dem schattigen Gartentischchen aufschlüge und nun so manches mit der Wirklichkeit des lieben Gartens vergliche, mit ihr plauderte und sich nicht scheute, ihr, wo es gilt, zu sagen: „Ja, liebe Wunderwelt, stimmt denn die Geschichte auch?" Sie denkt dann freundlich bejahend nicken zu können und durch Hinweis auf das und jenes Anregung zu frohem Weiterforschen zu geben; wie freute sie sich dabei, nach oft bangem Lagern in staubigen Buchläden, in Bücherschränken, die geliebte Gartenluft, die um ihre Wiege zog, auch wieder einmal athmen zu können.

Also die Blumeninsekten! Könnte man schon das Reich der gesammten Insekten für eine besondere kleine Welt der Mannigfaltigkeit und Großartigkeit erklären, so zeigt das Leben der Blumeninsekten mit seiner Energie, mit der staunenswerthen Geschicklichkeit und reichen Vielseitigkeit in Arbeiten und Leistungen so phänomenale Eigenschaften, daß sie uns zur Bewunderung hinreißen. Giebt es eine originellere, thatkräftigere Lebensmaschine in einem so kleinen Raum als der Leib der Biene und ihrer Verwandten?! Kein Thier der ganzen Schöpfung, nicht der glücklichst organisirte Vogel, weist in so erstaunlich weiser Anordnung eine Rüstkammer von künstlichem Handwerkszeug an exacten Hebeln und Kraftmaschinen in dennoch so einfacher, praktischer Vereinigung auf als das Insekt, speciell unsere Blumenwespen! Doch damit dem Leser ein Mißverständniß nicht aufkommen kann, muß ich zunächst anführen, daß man mit dem Begriff „Blumenwespen" alle jenen bienenartigen Insektenfamilien der „Hautflügler" (Hymenoptera) bezeichnet, die vorzüglich auf Blumen angewiesen sind, im Gegensatz zu den „Raubwespen" ꝛc., zu denen die im gewöhnlichen Leben als „Wespen" bezeichneten Insekten gehören.

Unsere Blumenwespen sind also streng genommen gar keine Wespen, — diese betrachten wir erst später, — sondern Bienen und bienenähnliche Hautflügler, die von der Wissenschaft mit „Apidae“ bezeichnet werden.

Diese haben alle vier Hautflügel, einen meist stark behaarten Körper, sechs Beine, eine zum Honigaufnehmen geeignete, rüsselähnliche Zunge, Kiefern zum nagen und arbeiten und schließlich als Waffe einen feinen, mit Widerhaken versehenen Stachel mit Giftdrüse. Es giebt gesellig lebende Blumenwespen, wie Bienen und Hummeln; einsame, wie Pelzbienen, Holzbienen, Trugbienen, Grabbienen, Schmalbienen u. s. w., und unter ihnen sogar Schmarotzer, welche ihre Eier in die Zellen anderer Arten legen! Wir betrachten hauptsächlich die erste Art und wollen mit der Hummel beginnen, dem kleinen, pelzigen Kosaken, den jedes Kind kennt und sein zorniges Brummen und zottiges Aussehen bald nicht mehr fürchtet, denn das Thierchen ist im Grunde gutmüthig. Da ist vor allem die große Gartenhummel (Bombus hortorum); uns ein lieber, alter Bekannter. Daß wir ihn im Verlaufe des Sommers in verschiedenen Größen im Garten, wenn auch mit denselben Abzeichen sehen, kommt daher, daß es größere Weibchen, kleinere Männchen und noch kleinere Arbeiter giebt. Die ersten, die wir im Lenze sehen, sind immer Weibchen, und ein solches ist auch in Fig. 249 dargestellt. Betrachten wir die Hummel einmal genauer. Der ganze Körper, mit Ausnahme der großen, schwarzen Facettenaugen und der lederartig schwarzen Bauchseite des Hinterleibes ist stark behaart und zwar nicht mit einfachen glatten Haaren, noch weniger mit geringelten, sondern mit veräftelten oder bedornten, wie Fig. 250 zwei solche, die Spitze eines weißen und eines schwarzen Brusthaares, zeigt. Wie wir schon früher gesehen haben, scheint diese Form nur deshalb gewählt, um die Blüthenpollen daran besser auffangen und sicherer durch die Luft befördern zu können. Die Hummel trägt über dem schwarzen Rücken einen gelben Pelzkragen, einen ebensolchen ersten Hinterleibsring und ein weißes Hinterleibsende. Der Kopf, die Fußglieder der Beine, die Fühler und die Brust sind schwarz, dagegen die Mundtheile, Kiefern und die Zunge rothbraun. Das nierenförmige, große Facettenauge der Hummel ist ein schönes Beispiel für das wunderbare Insektenauge. Es gewährt unter dem Mikroskop ein sehr hübsches Bild, denn es besteht aus einer ganz ungeheueren Anzahl von regelmäßigen, gewölbten Sechsecken, deren Form Fig. 250 veranschaulicht. Es mögen wohl in jeder Augenfläche gegen 1000 Facetten liegen und ebensoviele Kryſtallkegel, die darunter lagern. Diese Kryſtallstiele der einzelnen Sechsecke vermitteln nämlich der Hummel das Bild des Gesehenen, und findet dies Sehen der gewölbten Gesammtaugen nicht allein nach vorn, sondern hauptsächlich auch nach der Seite und

Fig. 249.

Fig. 250.

zum Theil nach hinten statt. Aber damit ist das Augenspiel noch nicht erschöpft. Wie eine große Zahl der Insekten, trägt auch unsere Hummel, zum Ueberfluß, auf dem Hinterkopf noch drei fast in einer Linie liegende Einzelaugen, sogenannte Punktaugen. Man nimmt an, daß die Facetten zum Sehen mehr in die Ferne, die Punktaugen zum Erkennen mehr naher Gegenstände dienen sollen. Merkwürdig bleibt dabei allerdings, daß, wie Versuche ergaben, die meisten Insekten, trotz der wahren Wunderapparate dazu, relativ recht schlecht sehen, wenigstens auf gewisse Entfernungen, und die meisten beim Sehen durch ihre Fühler unterstützt werden müssen; und dies nicht allein ausschließlich in der Nähe, um Gegenstände durch Befühlen zu erkennen, sondern unter Mithilfe eines weiteren Organs, auch zur Orientirung auf sehr große Entfernungen, was besonders bei den Blumenwespen wichtig. Die Fühler nämlich sind bei manchen Insekten ganz, oder zum Theil, Sitz des Riechorgans und zwar eines sicher höchst fein und empfindlich organisirten. Denn wie sollten Hummeln z. B. imstande sein, einen im freien Felde stehenden Weidenstock mit völlig farblosen, weiblichen Blüthchen zu erkennen und auf hunderte von Metern direct, wie ich dies schon beobachtete, auf ihn loszufliegen, wenn sie ihn nicht witterten? Dies Wittern erfolgt bei den Blumenwespen übrigens, wie wir später erfahren werden, wohl weniger durch die Fühler, als durch die eigenartige Thätigkeit eines anderen Organs. Auch der Sitz des Gehörs, das erstaunlich fein ausgebildet ist, muß bei den meisten Insekten in den Fühlern gesucht werden. Diese stehen bei unserer Hummel ziemlich mitten auf dem Kopfe und sind nach vorn „gekniet", so daß sie ihren Tastdienst, beim Einschlürfen in die Blumenkelche ꝛc., ohne viel gebogen werden zu müssen, leicht verrichten können. Nun wird es gewiß den Leser interessiren, noch die anderen wichtigen Dinge am Kopf der Hummel kennen zu lernen. Ich habe deshalb in Fig. 251 diesen Kopf und zwar von unten gesehen, so daß er uns also gewissermaßen das Kinn entgegenstreckt, vergrößert gezeichnet. Wir finden darauf alle Dinge wieder, die wir klein in Fig. 249, auf dem Bildchen der ganzen Hummel, im Profil sahen. Vor allem sehen wir hier in Z die Rüsselzunge, mit ihren zugehörigen beiden Außenladen, mit Tastern T; Zunge und Laden bilden zusammen hier eigentlich die Unterlippe — ein Vergleich mit dem menschlichen Gesicht wäre nicht zutreffend — des Insekts, während die Oberlippe hier nicht sichtbar ist. UK sind die zwei rinnenartigen Unterkiefer, die, wie alle um die Zunge stehenden Nebenorgane, eng an sie angelegt werden können, um ihr beim Gebrauch behilflich zu sein. OK sind die beiden löffelförmigen und gezahnten Kinnladen oder Oberkiefer, die zum Kauen und Arbeiten dienen. Bei A ist ein Theil der Facettenaugen sichtbar, und bei S führt schließlich der Schlund durch den Hals in den Magen. „Hierdurch führt wohl auch die Luftröhre in die Brust?" höre ich Jemanden ungewiß fragen. Nein! denn das Insekt athmet nie durch den Mund

Fig 251.

— es hält dies, nicht mit Unrecht, wohl für unpraktisch — nie mittelst Lungen, sondern, wie wir schon früher erfahren, durch Athemlöcher oder „Stigmen", die sich an der Seite der Brust oder des Hinterleibs befinden; mittelst „Tracheen", d. h. mittelst eines in allen Theilen des Leibes verzweigten Luftröhrennetzes. Diese Stigmen sind auch bei der Hummel unter dem Pelz vorhanden und von ihnen allein rührt der brummende Ton her, welchen sie uns während des Fluges beständig hören läßt. Es liegen in ihnen nämlich mikroskopisch kleine Stimmbänder, durch welche die Luft beim Ein- und Ausathmen streicht und sie dadurch in Vibration versetzt. Um einen Begriff von den feinen Details des Baues der Mundtheile der Hummel zu bekommen, betrachten wir einmal die Spitzen der Hauptstücke vergrößert, gerade die Spitzen, die mit dem Blumenheiligthum, besonders mit dem Nectarbecher am innigsten in Berührung treten. In Fig. 252 finden wir wieder Z die Spitze der Saugzunge, T die der Außenlade mit den beiden Tastern. Hier sehen wir in den feinen Börstchen noch Pollen hängen; die hatte die gute Hummel, die zum Bilde Modell gestanden, mitgebracht. Die Pollen, deren Identität das Mikroskop mir sofort nachwies, erzählten, daß ihre Trägerin — es blühte ja damals am 24. April kaum schon etwas anderes — die im Frühlingsschmuck prangenden Weidenkätzchen am Waldrand besucht, sich auch auf den goldgelben Blüthendolden der Kornelkirsche am Gartenhaag geschaukelt hatte. UK ist wieder die Spitze einer Unterkieferlade. Ich lasse hier die Erklärung dieser Mundhandwerkszeuge bezw. ihres Gebrauchs weg, da wir bei der Biene, die fast dieselben besitzt, näher darauf eingehen wollen. Nur will ich hier noch erwähnen, daß an Z die zarten Börstchen, gegen die sich verdickende Wurzel zu, immer mehr ein kammartiges Ansehen bekommen und schließlich wie Dornenkronen, auf Rillen stehend, aussehen. Fig. 252 D stellt letztere, noch mehr vergrößert dar. — Noch bleibt uns als interessantes Stück die Waffe der Hummel — ihren im Hinterleib verborgenen Stachel, zu betrachten, von dem sie aber höchst selten Gebrauch macht; ich erinnere mich wenigstens keines solchen Falls. Fig. 253 zeigt den ganzen herausgenommenen Stachel mit den beim Weibchen rechts und links liegenden, pelzigen sogenannten Analtastern, denn der Stachel dient hier zugleich auch als Legeröhre beim Eierlegen. Fig. 253 a zeigt vorn die ganz feinen Widerhaken, die an der Spitze des Stachels angebracht sind. Der eigentliche Stachel, der mit dem ganzen Apparat durch starke Muskeln regiert wird, liegt hier noch in der Scheide und kann mit seinen zwei ganz feinen, scharfen Gräten, die bei Gebrauch die Stechwunde hervorbringen, vorgeschnellt werden.

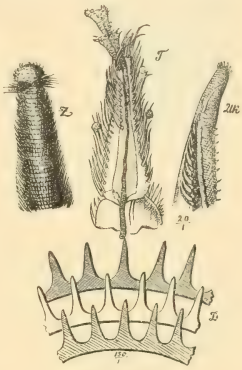


Fig. 252.

Fig. 253.

Fig. 253 b stellt ihn herausgenommen dar. Da beim Stich der Hummel- oder Bienenstachel für gewöhnlich abbricht und in der Wunde zurückbleibt, geht das Insekt an der eigenen Verletzung dabei zugrunde. Die empfindliche Wirkung des Stiches rührt hauptsächlich von dem winzigen Tröpfchen Ameisensäure her, die aus einer kleinen Drüse an der Stachelwurzel austritt und die Wundstelle reizt. Schließlich interessirt uns auch noch das Ende des Fußgelenkes der Beine der Hummel, mit welchem sie sich so gewandt, selbst an ganz glatten Pflanzentheilen festzuhalten weiß und das sie beim Gehen aufsetzt. Fig. 254 stellt solches des rechten, vordersten Beines dar. Es ist stark beborstet, trägt zwei kräftige, einmal gezahnte Klauen und zwischen diesen eine Art Haftsohle, um an glatten Gegenständen das Ausgleiten abzuschwächen. Die Klauen haben ihren besonderen Mechanismus, welcher in einer Streck- und einer Beugemuskel besteht. Obwohl wir unsere Hummel stets fleißig im Garten herumschwärmen sehen, gelingt es uns doch kaum, ihren Bau da zu finden. Das kommt daher, weil sie bezüglich Wohnung die idyllische Ruhe des Parks oder Walds dem Gestörtsein im Garten vorzieht. Dort schlägt sie ihr Hüttchen an geschützter Stelle, am entlegenen Rain, im weichen Moose oder in der humosen Erde auf. Aber es ist kein Bienenschlößchen, kein künstliches Zellenhäuschen, das sich da vorfindet, sondern sie wohnt schlicht und anspruchslos. Trotzdem wollen wir ihren häuslichen Verhältnissen ein wenig Beachtung schenken.

Fig. 254.

Im Herbste, wenn die Natur sich zum Schlafengehen anschickt, sterben von der Hummelfamilie sämmtliche Mitglieder bis auf ein oder das andere junge Weibchen. Dieses schlüpft traurig in ein geschütztes Versteck in die Erde und verträumt mutterseelenallein den langen Winter. Wenn die Frühlingssonne endlich wiederkehrt, den Boden erwärmt und den ersten Honig und Blüthenstaub liefernden Blüthen die Lädchen öffnet, da kriecht es dann hervor; des Grams vergessend, freut es sich des wiedererwachenden Lebens aus tiefster Seele. Es lauscht der Lieder des Windes, die wieder durch knospenden Hain und Busch ziehen und dem sich schon verloren gegebenen rinnt ein Freudenthränchen wohl über die borstige Wange:

„O tönet fort, ihr süßen Himmelslieder!
Die Thräne quillt, die Erde hat mich wieder! —

Jetzt sättigt es sich auf munteren Ausflügen, betrachtet sich die Frühlingswelt und macht sich an das Aufsuchen eines geeigneten Familiensitzes. Als solchen wählt es dann etwa einen verlassenen Maulwurfsgang oder sonst eine kleine trockene Erdhöhle am moosigen Parkrande. Dorthin trägt die Hummel mit regem Fleiß ihre mit Blüthenstaub dickgefüllten Höschen und Honigtrachten, die sie im Saugmagen mitbringt; sie formt daraus leckere Brötchen und speichert solche im Vorrath auf — für die Kinder! Denn jetzt legt sie ihre Eier daran, aus denen bald die kleinen weißen Maden ausschlüpfen. Sie nähren sich von der süßen Kost,

die ihnen die Mutter immer erneut herbeiträgt. Sie wacht treulich über ihre Brut, beschützt deren Verpuppen in dünne Cocons, deren Ausschlüpfen. Nun hat sie Gehilfen zur Arbeit, denn die Jungen sind alle sogenannte Arbeiter, verkümmerte Weibchen, die selbst keine Eier legen, wohl aber ausfliegen und Nahrung in Menge herbeitragen. Die alten leeren Cocons werden theilweise, wie Fäßchen, damit gefüllt. Nun legt die alte Hummel abermals Eier. Aus diesen gehen fortpflanzungsfähige kleinere Weibchen hervor, die gegen den Hochsommer ohne Weiteres eine Brut absetzen, welche aber nach Ausschlüpfen aus männlichen Hummeln (Drohnen) und größeren Weibchen besteht, wodurch ein Fortbestand der Familie gesichert ist. Inzwischen starb die alte gute Hummelmutter; die Arbeiter und Drohnen finden nach und nach meist auch ihr Ende, bis endlich zum Spätherbst die ganze Familie wieder bis auf einzelne große, befruchtete Weibchen ausstirbt. Diese Ueberlebenden führen dann im nächsten Jahre den Kreislauf der Hummelexistenz weiter. So zahlreich wie die Bienenschwärme werden Hummelvölker nie; ein Völkchen wird kaum die Zahl von 100 Mitgliedern erreichen, während ein Bienenvolk es zur stattlichen Zahl von 30—40000 bringen kann!

Wie wir im Garten leicht beobachten können, giebt es außer unserer Gartenhummel noch mehrere andere Hummelarten, wie die fast schwarze Erdhummel, die rothgelbe Mooshummel und die häufige Wiesenhummel (Fig. 255a) mit struppigem Haar und vorn gelber, in der Mitte schwarzer und hinten brauner Färbung.

Fig. 255.

Von anderen, weit kleineren Blumenwespen finden sich auf Blüthenbäumen und Blumen, je nach Art ihrer Geschmacksrichtung, eine bunte Reihe ein. Da summt zaghaft mit seinem schmalen länglichen Leib ein Schmalbienchen (Fig. 255b) herbei; es ist fast schwärzlich mit drei weißen Querbinden. Auch es sammelt fleißig Pollen und erzählt uns, daß es unfern im festgetretenen Gartenweg seine kleine Wohnung gebaut habe und durch ein rundes kleines Loch dort einschlüpfe; es habe, sagt es, allein in den deutschen Gärten etwa 50 Gattungsverwandte. Ein anderes, häufig sich zeigendes, noch kleineres Bienchen ist die Mauerbiene (Fig. 255c); sie ist ganz schwarz, mit bräunlichen Flügeln, nur am Hinterende etwas rothbraun behaart. Auf dem Kopf trägt sie zwei nach vorn stehende Hörnchen, baut ihr Häuschen in das alte Holz der Spaliere, in Mauerlöcher oder, wenn es ihr gerade behagt, in ein versteckt ruhendes, leeres, idyllisches Schneckenhäuschen! Es ist ein einsam lebendes Bienchen, wie das vorige, d. h. es bestehen nur Männchen und Weibchen mit kleiner Familie und keine Arbeiterinnen. Ein allerliebstes kleines Hummelchen, das stoßweise herbeifliegt und besonders gern auf den Schneeheerblüthchen nascht, ist die Pelz- oder Schmutzenbiene (Fig. 255d), also nur scheinbar eine Hummel, auch viel kleiner. Sie wohnt in alten Lehmwänden oder baut röhrenartige, kleine Höhlen in der Erde und lebt, wie die

vorigen, anspruchslos und still, ohne Arbeiterinnen. Wir könnten leicht noch mehr dieser uns nützlichen Geschöpfchen im Garten finden und aufzählen, es mag jedoch an diesen genügen. —

Die vornehmste und wichtigste Repräsentantin unserer Blumenwespen ist und bleibt die Honigbiene (Apis mellifica). Sie zählt zu den intelligentesten und nützlichsten Mitgliedern der Thierwelt, die der Mensch in seine Dienste gestellt hat und dabei ist die Biene das conservativste Geschöpf, dem es gelungen ist, seine seit vielen Jahrtausenden einmal für gut und richtig erkannten Gewohnheiten und staatlichen Einrichtungen unerschütterlich bis ins Kleinste bis auf den heutigen Tag festzuhalten. Alle unsere übrigen Hausthiere haben im Dienste des Menschen mannigfache Charakter- und Gestaltenveränderungen erlitten; die Biene, die wir heute am Stachelbeerglöckchen saugend hängen sehen, ist bis aufs kleinste Härchen das Bild jener Biene, die dem Urmenschen die erste Tracht köstlichen Honigs im hohlen Baume bot. Die kleine Wunderwelt kann und mag hier keine eingehende Naturgeschichte der Biene, keine Erklärung ihrer Zucht, keine Beschreibung des Lebens und Webens im wunderbaren Bienenstaat und seiner Leistungen geben; hier wollen wir nur mehr das Individuum unserer fleißigen Gartenfreundin, der arbeitenden Honigbiene, die unsere Blüthen befruchtet, uns den werthvollen Honig, das Wachs liefert, näher betrachten, um die Werkzeuge kennen zu lernen, das Rüstzeug, mit dem die Weisheit der Schöpfung sie versehen, um so vielseitigen Arbeiten und Kunstleistungen gerecht werden zu können. In Fig. 256 stelle ich dem Leser ein während der Arbeit gefangenes, wir wollen sagen nun in tiefen Schlaf versunkenes Bienchen vor. Seine Gestalt ist uns oberflächlich ja allen bekannt. Wir sehen da das große nierenförmige Facettenauge von braunschwarzer Farbe und darüber die schwarzen Fühler, während (hier unsichtbar) auf dem Hinterkopf noch drei weit kleinere, in ein Dreieck gestellte runde schwarze Punktaugen liegen. Kopf, Rücken und hauptsächlich Brust sind wie mit einem Pelzchen von goldbraunen Haaren bedeckt, welche einzeln die uns schon bekannte Form zeigen. Der Hinterleib ist auch, hauptsächlich am Beginn und längs der fünf Ringe ebenso in Reihen, aber kürzer behaart. Die zwei Vorder- und zwei Hinterflügel sind häutig, durchscheinend, deren Adern röthlichbraun. Die vorderen Mundtheile, ebenso die Fußglieder, sind rothbraun; die Beine sonst und die Hinterleibsringe sind schwarz.

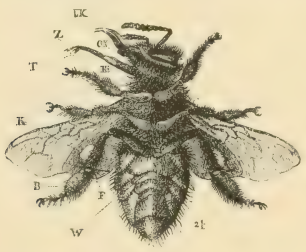


Fig. 256.

Da die Arbeitsinstrumente hauptsächlich in den Mundtheilen und an den Gliedern des letzten Beinpaares liegen, so müssen wir diese näher betrachten. Zunächst noch an unserer Fig. 256. Die Mundtheile sind hier, um sie deutlicher sehen zu können, zum Theil etwas heraus- und auseinandergezogen, weshalb ihre

Lage hier nicht ganz derjenigen entspricht, die sie für gewöhnlich einnehmen. Z ist wieder die Rüsselzunge, T sind die Taster der Unterlippenlade. Wie bei der Hummel, bilden auch hier Z und T zusammen die Unterlippe. Ki ist das Kinn, der Träger der Unterlippe, OK sind die beiden Oberkiefer oder Kauzangen und UK die beiden rinnenartigen Unterkiefer, die, um die Oberkiefer sichtbar zu lassen, hier über diese etwas heraufgezogen sind. An dem hintersten Beinpaare zeigt sich uns K das Körbchen, nämlich für den Transport der Pollen. Das Bienchen hatte die Körbchen, wie wir sehen, eben fast schon gefüllt gehabt; B die Bürste. Diese ist auf der Außenseite ganz glatt, nur innen stark beborstet. Ihr Name entspricht dem Zweck, nämlich die Pollen vom Pelze ab- und zusammenzubürsten. Zwischen K und B liegt F, der sogenannte Fersenhenkel.

Alle ebenerwähnten Theile wollen wir nun mit Hilfe des Mikroskops eingehender betrachten. Nehmen wir von einem todten Bienchen Unterlippe und Unterkiefer sorgfältig heraus, breiten es so aus, daß alle Theile möglichst sichtbar werden, so zeigt uns der Blick ins Mikroskop das Bild der Fig. 257a. Wir sehen hier nun die uns schon bekannten Mundtheile, aber größer und deutlicher. Z, die Zunge, sieht aus wie eine über und über behaarte oder beborstete Halbröhre, graubräunlich, mit einem Grat in der Mitte. Die Borsten oder Haare sind, je näher sie der Spitze stehen, um so länger, gebogener und ganz vorne, an der Zungenspitze, sitzt L, ein beborstetes kleines Löffelchen. An der Basis der Zunge befinden sich rechts und links Sz, zwei Seiten- oder Nebenzüngchen, von fast wasserhellem Aussehen. An der Zungenwurzel sind rechts und links mittelst Gelenken die Außenladen Al eingefügt, an deren Spitze je ein zweigliedriger Taster T angebracht ist. Diese Laden sind vorn rothgelb, hinten heller; die innere Basis ist schwarz. Zwischen beiden Laden öffnet sich die zum Schlund führende Rinne, darauf sitzt der Theil G, der die Geschmacksbecher — die Biene kostet den Nectar, ehe sie über dessen Brauchbarkeit entscheidet — enthält. Ki ist das Kinn, ein hohles schwarzbraunes Rohr, das hinten Ch die Chitingabel trägt, die mit dem Bewegungsapparat der Unterlippe und des Unterkiefers in Verbindung steht. UK ist wieder der Unterkiefer, eine rinnenartige, sensenförmige Lade, rechts und links, die, aus zwei Theilen bestehend, messerartig eingeklappt werden kann und zwar zugleich mit der ganzen Unterlippe. Die Basis dieser Laden ist schwarzbraun, sonst sind sie rothbräunlich, wie alle Mundtheile, beborstet. An ihr sitzt je ein rudimentärer Taster Tu.

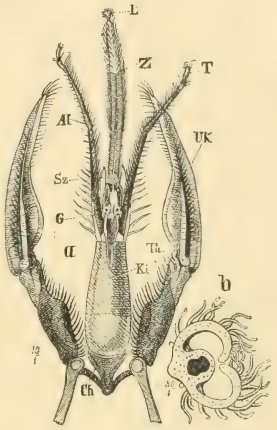


Fig. 257.

Hinter diesem ganzen Saug- oder Schlürfapparat beginnt der Schlund. Das ganze „Besteck" kann bei Nichtgebrauch um einen guten Theil zurückgezogen, die Zunge außerdem aus dem ganzen Apparat selbständig vorgeschnellt werden. Diese Zunge, das wichtigste und feinstorganisirte Instrument am Bienenleibe, ist eigentlich keine Röhre, sondern wie der Querschnitt Fig. 257 b zeigt, ein sich gegen seine hohle Rippe oder Gräte einrollendes lanzettförmiges Ding, das somit eigentlich drei Canäle bildet.

Und nun wollen wir das Bienchen aus seinem Todesschlaf aufwecken und wieder fliegen lassen; zum Dank dafür soll es uns sein Kunststück vormachen, durch das es in Besitz des Blumenhonigs gelangt. Angenommen es geschieht dies in einem ihm ganz fremden Garten, in dem zur Zeit noch nichts blüht, als einige niedere Apfelcordons, die dem Blick der fröhlich davon fliegenden Biene aber durch eine Thujagruppe entzogen sind. Dennoch fliegt es dicht über derselben direct auf die einladenden Apfelblüthen zu. Es hat deren Aroma, das wir erst vielleicht auf 10 Centimeter Entfernung wahrnehmen, schon auf etwa 20 Meter gerochen und zwar diesmal nicht mit dem Factotum des Insektenleibes, mit dem Fühler, sondern mit einem besonderen Riechorgan, denn die Biene besitzt thatsächlich ein solches, was die neuesten Forschungen nachgewiesen haben. Unfern der Stelle G auf Fig. 257 a, in dem Gaumen der Biene, in dem Theil, der sich vom Schlund gegen die Oberlippe, die über dem Oberkiefer zu Tage tritt, hinzieht, befindet sich eine Stelle mit kleinem Hautwulst und winzigen Börstchen. Dies ist die „Riechhaut" mit den mikroskopisch kleinen Riechstäbchen. Bei den gewohnheitsmäßig saugenden Bewegungen des Schlundes, auch während des Fluges, streichen von außen eingedrungene Luftströmchen an dieser Stelle vorüber, die hochempfindliche Riechhaut wird von dem geringsten Vorhandensein schwebender ätherischer Partikelchen blühender Blumen afficirt, das Atom von Duft infolgedessen von der Biene gerochen und der Flug nach der Richtung der Duftquelle gelenkt.

Außer dem gewöhnlichen Summen, das durch den rapid schnellen Flügelschlag hervorgerufen, läßt die Biene jetzt während des Flugs, wohl in freudiger Erwartung, ihr noch höheres Stimmchen, wie ein lustiges Posthörnchen — durch Vibriren ihrer Stigmenstimmbänder — erschallen. Plumps! sitzt sie in einer rosenfarbenen Blüthenkrone, hält sich mit Füßen und Krallen am Blüthenblatt und an den Stämmchen der Staubfäden fest, neigt den Kopf vor gegen den Nectarbecher und — blitzschnell fährt die Zunge Z (Fig. 257 a) in dessen Bassin nieder. Im selben Moment schießt auch schon an ihr der Honigsaft in die Höhe; sie braucht noch gar nicht zu saugen, ebensowenig wie die feuchte Stahlfeder, die mit der Spitze in Tinte getaucht, ein gewisses Quantum derselben am Spalt in die Höhe laufen läßt: die Haarröhrchenkraft, die sogenannte Capillarität der beborsteten Zunge zieht den Honigsaft mächtig an und hinauf, noch weit über die Zungenwurzel. Dieses Aufsteigen wird dadurch reichlich gefördert, daß sich an die borstige Zungenrolle von unten noch

dicht die Außenladen Al und von oben die zwei hohlkehlenartigen Sensen UK, die Unterkiefer ebenso anlegen. So wird, zum Ueberfluß noch durch das Nebeneinanderlegen der massenhaften Börstchen unterstützt, ein förmliches Honigsteigrohr gebildet das von den Nectarien der Blüthe bis zum Schlunde der Biene führt. Hat der Saft nicht Beifall gefunden, so zieht sich die Zunge sofort zurück, streift den noch anhängenden Saft an den Laden und Sensen ab; dieselben schaben und putzen die Zunge wieder rein und entfernen das Verschmähte. Haben dagegen die Schmeckbecher G gefunden, daß die Nektarquelle echt und köstlich ist, so öffnet sich der Schlund hinter der Zunge und nimmt das aufgestiegene Naß in Pumpbewegungen auf, um es in den Magen zu befördern, bis der Vorrath des Bechers erschöpft ist.

Diese hier langathmig geschilderte Procedur geht in Wirklichkeit sehr rasch vonstatten, und man muß staunen, wie verhältnißmäßig kurz die Bienchen sich an einer Blüthe zu thun machen. Trotzdem muß jede ihren kleinen Tribut leisten, denn das Bienchen hat inzwischen mit Pelz und Federbusch Pollen abgestreift und aufgetragen. Damit nun während des Saugens die Zunge mit Spielraum in ihrer improvisirten Röhrenhülle sich bewegen kann, um entweder tiefer in den Honigseim zu tauchen oder sich, wenn sie an Pollen gestoßen, mit denen sie sich verklebte, rasch zurückzuziehen, spreizen sich, den Spielraum zu schaffen, in dieser Zeit die beiden Seitenzüngchen SZ gegen die Außenladen oder die Unterkiefer. — Wir sehen, jedes geringste Theilchen des Mechanismus hat seine spezielle Bedeutung. So ist es auch hauptsächlich das Löffelchen L an der Spitze der Zunge, das, sich beim Hineinstecken in den Blumensaft, sofort füllend, die Capillarität der Zunge erleichtert. Dabei kann unser Bienchen mit seinen Oberkiefern OK (Fig. 256) kauen und nagen, wie die Hummel auch, die oft ungeduldig, von innen die Nectarien zu enger Blumen nicht erreichen zu können, deren Außenwände durchbeißt und dann durch die Bresche die lüsterne Zunge hineinstreckt! Ja es kann noch mehr wie diese; es bearbeitet mit den Kiefern das Wachs und baut, kittet und glättet die kunstvollen Waben, die Brutzellen.

Was wir hier flüchtig kennen lernten, ist die vollendetste Einrichtung, welche die Weisheit der Natur zur Aufnahme von Nahrung für ein Thier je geschaffen; es ist ein Unicum, das unserer Bewunderung würdig. Freuen wir uns deshalb mit den Bienen im hellen Sonnenschein und daß sie auch in unserem Gärtchen zur guten Jahreszeit, Tag aus, Tag ein, zu Hunderten mit solchen einzigen Maschinchen Segen über unsere Blüthenbäume und Blumen ausbreiten.

Nun müssen wir aber das Bienchen auch bei seiner weiteren wichtigen Thätigkeit, beim Einheimsen des Blüthenstaubes beobachten. Betrachten wir uns zunächst das Arbeitszeug dazu, das Hinterbein. Fig. 258 stellt dieses von der Innenseite dar. Wir sehen da Se einen Theil des Schenkelgliedes; Si die Schiene, mit der auf der anderen Seite liegenden, etwas vertieften Stelle K dem Körbchen, auch Höschen genannt; F das Fersenglied, mit dem Fersenhenkel Fh. Das Fersenglied trägt

hier auf der Innenseite die Bürste B, das sind sehr steife, reihenweise angeordnete Börstchen und schließlich Fu den Fuß, der aus drei Gliedern, das letzte mit der Fußkralle, besteht. — Wollen wir nun ein Bienchen beim Sammeln des Blüthenstaubes beobachten, so bietet sich im Garten genügend Gelegenheit dazu, an allen möglichen Blüthen. Will das fleißige Insekt seine Arbeit auf der Blüthe verrichten, so streift es absichtlich seinen Pelz, Brust und Rücken, an den reifen Antheren. Infolgedessen ist sein Leib bald von Tausenden von Pollen bedeckt. Beim frühblühenden Löwenzahn sah ich oft die Bienen auf dessen Blumenkörbchen wie in gelben Staub gebadet sitzen; sie hatten sich förmlich darin gewälzt vor Lust und Freude! Vor Abfliegen von der Blüthe oder auch manchmal nachher, gemächlich an einem Stengel oder auf einem Blatte sitzend, bürstet sich nun die Biene den Staub von Brust und Rücken, möglich nach hinten. Dann nimmt sie ihn mit den Bürsten vollends zusammen, und mit Hilfe der vorletzten Beine werden die zusammenhängenden Massen von Pollen auf das äußere, an der Schiene sitzende Körbchen K aufgetragen und zwar so, daß dort oft ein ganzes, weithin sichtbares Klümpchen hängen bleibt, mit dessen Schwere die Biene sich kaum zum Stocke zurückbewegen kann, gar mit doppelter Last. Wie müde werden da die Flügelchen! Man sagt dann, „jetzt hat sie dicke Höschen an!“, und mancher Gartenfreund, derzugleich Imker, freut sich über die Trachten des „schönen Wachses“! Wie fehlgeschossen! Mit Wachs hat dies gar nichts zu thun, denn pflanzliches Wachs wird wohl nur ausnahmsweise von den Bienen gesammelt; ihr Wachs ist ein Produkt innerer Ausscheidung aus dem Bienenleib. Es tritt nämlich an den unteren Rändern der Hinterleibsringe, am Bauch hervor und wird hier entweder von den anderen Arbeiterinnen kollegialisch oder mittelst der eigenen Fersenhenkel Fh (Fig. 258) abgehoben, um zum Bauen verwendet zu werden. Die Stelle, wo sich das Wachs, das zuerst flüssig, ausscheidet, ist in Fig. 256 durch W angedeutet. Die Trachten aber, die in den Höschen nach Hause getragen wurden, sind einfach Mahlzeiten, insbesondere für die Königin und die Brut; wobei jedoch noch eine Zubereitung stattfindet, die wir nachher kennen lernen werden.

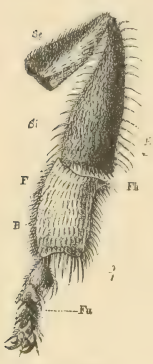


Fig. 258.

Und nun nur noch flüchtig etwas über das Entstehen und die Wiege der Arbeitsbiene. Wie uns allen bekannt, legt nur die „Königin“ des Völkchens, das ist das einzige im Stock geduldete und befruchtete Weibchen, Eier und zwar in die von den Arbeiterinnen — sie sind eigentlich selbst Weibchen, aber verkümmerte — aus Wachs gebauten Wabenzellen. Ein solches Ei sieht aus wie ein längliches, weißes Würstchen (Fig. 259a). Die Zellen, in die das Ei gelegt wird, sind genau sechseckige Röhrchen, die mit

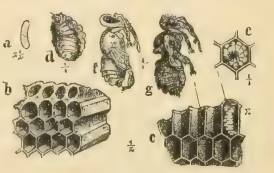


Fig. 259.

ihrer Längsaxe nicht lothrecht (wie z. B. bei einigen Wespenarten), sondern wagrecht stehen. Fig. 259 b zeigt solche vom oberen Rand einer Wabe.

Die Zellen dienen aber nicht nur zur Brut, sondern auch zum Aufspeichern der Honigvorräthe, was uns die leckeren Honigwaben des Imkers erzählen. Fig. 259 c stellt den Längsschnitt durch eine Zellenlage dar. — Innerhalb drei Tagen schlüpft aus dem Ei eine außerordentlich kleine Made (Fig. 259 d), die Larve, die zuerst in zusammengeringelter Lage (Fig. 259 e) und dann in gestreckter Stellung darin sichtbar wird. Sie wächst sehr lebhaft bei der alsbald durch die Arbeiterinnen erfolgenden Fütterung mit „Bienenbrot"; das ist ein Gemenge des eingetragenen Blüthenstaubes mit Honig und etwas Wasser. Ist sie soweit herangewachsen, daß sie die enge Zelle ausfüllt, so wird letztere von den Arbeiterinnen geschlossen, „gedeckelt", wie x der Fig. 259 c und das Geschöpf darin wird zur Puppe. Diese ist zunächst noch weißgelb, in Gestalt der Fig. 259 f, mit etwas röthlichem Rücken, ebensolchen Mundtheilen, Fußgliedern und dunklen Augen; die Brustst igmen, als spätere Harmonikas, sind sichtbar; die Zunge ist weit herausgestreckt. In diesem Zustand nimmt das Geschöpf keine Nahrung mehr auf; es bildet sich nur geheimnißvoll völlig zur Biene aus. Im letzten Stadium (Fig. 259 g) ist die Biene schon ganz deutlich erkennbar, die noch aufgeblasenen Flügel sind aber Sförmig, vorn, auf die Höschen gelegt. Kopf und Brust sind schon dunkel, die Fühler schwärzlich, die Beine und Mundtheile röthlichbraun; die Haare sind im Entstehen und noch durch Honigreste verklebt. Am 20. Tage wird mit Hilfe der Arbeiterinnen der Deckel der Zelle gesprengt und das fertige Bienchen schlüpft heraus. Es ist beim Aussteigen völlig entwickelt, die Flügel sind trocken, die Augen und Haare sind noch verklebt und werden nun eifrig geputzt.

Noch wird es den Leser interessiren, den Kopf, sowie den das Bienenbrot vertilgenden Mund der madenähnlichen Bienenlarve kennen zu lernen; er ist selbst mit gutem Mikroskop nur schwer zu erkennen und kann erst nach vorsichtiger Reinigung von Honig entziffert werden. Fig. 260 stellt ihn dar. Er zeigt die Mundöffnung und darum herum die verschiedenen Taster, die, wie mir scheint, beim Einstopfen von Honig thätig sind. Sonst ist das ganze Geschöpf fast völlig lethargisch und bewegt kaum hin und wieder die Mundtheile; es ist darin gerade das Gegenstück zu der späteren außerordentlichen Beweglichkeit und Intelligenz, die beide doch schon in ihm schlummern müssen!

Fig. 260.

„Doch wie ist es möglich, den schon verschluckten Honig der Arbeiterinnen im Stock noch zu verwenden?" werden die Leser fragen. Es ist dies einfach dadurch ermöglicht, daß die Bienen den gesammelten Honig in einer Blase, in dem sogenannten Vormagen aufbewahren, ihn also noch unverdaut im Stock wieder von sich geben können. Dieser Honigmagen der Biene faßt nur ein Gran, d. i. 0,6 Gramm Nectar; doch fliegt jede Biene wohl am Tage 8—14 mal zu Trachten

aus. Der Honig enthält nicht nur eingedickten Zuckersaft mit Blüthenaromen, sondern auch Eiweißkörperchen und sonstige nährende Substanzen; auch natürlich einen gewissen Prozentsatz an Pollen, wie ich mich an der Biene abgenommenem Honig überzeugen konnte. Unter dem Mikroskop ist das Aussehen des Honigs das der Fig. 261. Ich fand darin z. B. frische Pollen von Erbsen, Himbeeren, Mohn und von einigen anderen Blüthen.

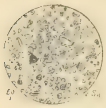


Fig. 261.

Das Wachs tritt bei der Biene, wie schon erwähnt, unter den Schuppen der Hinterleibsringe, am Bauche, zuerst in Form kleiner flüssiger Tröpfchen hervor, die an der Luft bald zu kleinen weißen Blättchen erstarren. Es ist ein Gemenge von mehreren Bestandtheilen, die man in kochendem Alkohol trennen kann. Der in Alkohol lösliche Theil ist Cerotinsäure, eine Fettsäure und der unlösliche Rest palmitinsaures Myricil. Der dem Wachs seine Festigkeit verleihende Körper, etwa 4—5 %, ist das sogenannte Cerotëin. Leider wird das gute, werthvolle Bienenwachs heutzutage im Handel fast stets verfälscht und müssen sogar Erbsen- und Bohnenmehl dazu herhalten, deren Blüthen vielleicht einst von dem ehrlichen und echten wachsliefernden Völkchen der Bienen besucht wurden! —

## Fünfter Abschnitt.

Weitere interessante Gartengäste aus dem Insektenreiche. Das Kunterbunt von Gartenfreunden und Gartenschädlingen. Enthüllungen bezüglich deren Treibens und bewunderungswürdigen Organismus.

# I.

Die Käfer. Deren Jugendleben. — Eigenthümlichkeiten ihres Baues. — Mai-, Lauf-, Blumen-, Borken-, Rüsselkäfer. — Todtengräber. — Erdfloh und Johanniswürmchen.

Er Chäfer fliegt der Zilge zue
Es sitzt e schönen Engel dört!
Er wirthet gwiß mit Blumesaft,
Und 's chostet nit viel, hani ghört. —
Der Engel seit: „Was wär der lieb?“ –
„Ne Schöpli Alte hätti gern!“
Der Engel seit: „Sell cha nit si,
Sie hen en alle trunke vern.“

So läßt unser alemannischer Dichter, Peter Hebel, den Blumenengel der Lilie zum durstigen Käferchen sprechen: die Blumenwespen waren's die den „Alte“, d. h. den besten Nectar weggetrunken haben, bis endlich das phlegmatische Käferchen anflog. Aber überall zu spät kommen die uns für gewöhnlich so plump, langsam und verschmitzt erscheinenden Kerlchen doch nicht. Es giebt auch recht gewandte, schnelle und wenn sie auch die schönen, den Menschen so nützlichen Künste der Bienen nicht verstehen, ein staatlich geordnetes Leben nicht kennen, so sind sie doch oft sehr geschickte Privathandwerker, deren Thun wir bewundern müssen.

Das Reich der Käfer, Coleoptera — so hieß sie schon Aristoteles, weil er an ihnen Scheiden oder Deckel für ihre häutigen Flügel fand — ist weitaus das größte in der ganzen Insektenwelt. Die Zahl der bekannten Insektenarten dürfen wir auf die enorme Ziffer von 200000 normiren und von diesen beanspruchen unsere Käfer (mit den fremdländischen) allein 80000, während unsere Hautflügler (Hymenoptera) nur etwa $^1/_8$ der Gesammtzahl ausmachen.

Wir haben schon früher einige interessante Käfer als Wasserbewohner kennen gelernt. Jetzt betrachten wir einige von dem kleinen Heere, das offen oder heimlich auch unserem Garten seine Besuche abstattet und sich da oft recht wohl fühlt, einerlei, ob es uns gefällt oder nicht.

Ihre allgemeine Charakteristik ist in wenigen Worten zu geben: Sie haben meist starke, beißende Mundtheile, können ihren, hinter dem Kopf belegenen Theil, den ersten Brustring, frei bewegen; ihre Vorderflügel sind zu harten, hornigen oder lederartigen Decken umgebildet; die in der Ruhe meist quer- und längsgefalteten, versteckten, häutigen Hinterflügel sind größer als die Decken. Ihre

Metamorphose ist eine vollkommene. Aber wie reichgestaltete Formen treten in der Käferwelt uns entgegen! Da leckt an der alten Eiche des Parks der stattliche große Hornschröter oder Hirschkäfer gierig den Rindensaft, während daneben ein kaum sichtbares Rüsselkäferchen ein Löchlein in ein Blatt bohrt. Hier geht ein Stutzkäfer (Fig. 262a), fast so breit wie lang, auf der Landstraße seinem unsauberen Gewerbe nach, und nicht weit davon eilt ein schlanker, kleiner Päderus, ein Ameisenfreundchen, geschäftig vorüber, um in dem gastfreundlichen Ameisenbau zu verschwinden. Dort, im Mulm des hohlen Baumes jagt der völlig larvenähnliche furchtbar dickköpfige glänzend schwarze Ocypus similis (Fig. 262b) mit dem Eifer eines warendorffschen Bücherrecensenten auf Kleinthiere. Und doch sind sie alle Käfer.

Fig. 262.

Die Jugendgeschichte des Käfers beginnt mit dem Ei. Diesem entschlüpft ein Geschöpf, das entweder fußlos, madenähnlich, oder mit 6 Beinen versehen, folglich eine echte Larve ist. Beide Formen haben aber tüchtige Freßwerkzeuge, womit viele dem Gärtner und Förster großen Aerger bereiten. Hat diese Jugendform ihr völliges Wachsthum erreicht, so verwandelt sie sich in eine Puppe, die jedoch, entgegen der Schmetterlingspuppe, freiliegende Glieder zeigt; daraus wird schließlich der Käfer. Trotz der großen Verschiedenheit der äußeren Leibesformen herrscht doch mehr oder minder eine Einheit in der Anordnung der einzelnen Organe. So gelten für die Mundtheile, die uns zunächst interessiren, überall ziemlich gleiche Normen, natürlich mit kleinen Veränderungen in der Form.

Beim Gang durch den Garten stoßen wir z. B. auf einen Grabkäfer; ein mittelkleiner, ziemlich hochgewölbter, stahlblauer Gast. Es ist der „Frühlingskäfer". Dieser poetische Name entspricht freilich nicht seinen Handwerkspassionen, denn er macht sich an faulen Pflanzentheilen und Düngerresten zu schaffen und legt darunter, in die Erde, seine Brut. Er kann aber exquisit kauen und nagen, deshalb wollen wir seine Freßorgane einmal genauer betrachten, da sie zugleich für uns ein Bild für sämmtliche Käfermäuler abgeben sollen. Aber welch' complicirter Mechanismus! eine ganze Claviatur von Hebeln, Zangentheilen, Platten, Trommelschlegeln und dergl. starrt uns da entgegen. Wir müssen den Herrn bitten, alles einmal ordentlich aufzusperren, damit die Sache sich einigermaßen entwirrt. Er thut es und so sehen wir in Fig. 263a die Mundtheile von unten, d. h. so, wie wenn der Käfer vor uns auf dem Rücken läge. Man hat die complicirten Stücke des Käfermundes nach den Theilen des Säugethiermaules benannt, wennschon hier auch nicht die leiseste Aehnlichkeit herrscht und spricht also von Oberkiefer, Unterkiefer, Oberlippe, Unterlippe und Kinn. Ich bitte also zunächst Fig. 263a zu betrachten. Es wird uns sofort klar, daß alle Organe daran paarig sind, d. h. je rechts und links die zu einander gehörigen Gebilde in gleicher

Form erscheinen und bitte dabei zu beachten, daß die meisten nur zum Theil sichtbar sind, weil sie oft mit einem guten Ende hinter der vorderen Platte im Kopf stecken. OK sind die Oberkiefer; der gewaltigste und vornehmste Theil, den wir schon an verschiedenen anderen Insekten kennen gelernt haben. Es sind die „Mandibeln", deren Chitinstoff es oft an Härte mit Eisen und Stahl aufzunehmen scheint. Es sind die Brechstangen, womit der Borkenkäfer sich die unterirdischen Tunnel öffnet; womit der Engerling die Wurzeln unserer Pflanzen beschneidet; die Zähne, womit der Maikäfer die Bäume kahl frißt. Besonders die Spitzen und die inneren gezahnten Flächen, mit denen das Kaugeschäft besorgt wird, sind ähnlich den Spitzen der Steinmeisel oder feiner Sägen, extra gehärtet. Diese Kiefer, — Fig. 263c stellt den linken Zangentheil, herausgenommen, dar, — wie auch die Unterkiefer, bewegen sich nach Zangenart horizontal gegeneinander; also nicht etwa, wie die Schnabeltheile eines Vogels, vertikal. Die Unterkiefer, UK (Fig. 263a) sind weitaus complicirter gestaltet. Sie bestehen auf jeder Seite nicht etwa aus einem Theil, sondern aus verschiedenen, ein förmliches Besteck bildenden Theilen. Es läßt sich da unterscheiden: ein Angelstück, in welchem sich die ganze Geschichte dreht, dann ein Stammstück und die beiden Kauladen Kl. Die innere derselben ist wie ein breites Tranchirmesser, das einen spitzen Endhaken und, wie hier beim Grabkäfer, dazu noch steife Borsten in Form eines bürstenartigen Pinsels trägt. Damit werden die Kauinstrumente abgebürstet, von unangenehmen Anhängseln befreit, Klauen und Füße förmlich geschniegelt und gewichst; ja die Blumenkäfer bürsten sich mit dieser Ladenbürste, wie Bäcker, das Blumenmehl zu Häufchen zusammen, um es besser aufnehmen und verschlucken zu können. Die äußere Kaulade, die sich an die innere anlegt, ist ähnlich wie diese geformt; meist aus verschiedenen fingerartigen Gliedern zusammengesetzt. Zum Zweck des Fühlens besitzt der Unterkiefer noch den Kiefertaster Kt, eine Art kleinen, mehrgliedrigen Fühler. Schließlich sehen wir an Fig. 263a noch die jenseitige Oberlippe Ol, als einen beweglichen Fortsatz am vorderen Rande des Kopfschildes; diesseits das Kinn Ki und hinten eine Andeutung des Auges Au, sowie den Fühler F; in der Mitte aber noch ein Stückchen der hinter dem Kinn befindlichen Zunge Z, sowie die Lippentaster Lt, beides Theile der Unterlippe. — Auf Fig. 263b sehen wir die Mundtheile des Grabkäfers von oben, also etwa so, wie wenn der Käfer vor uns auf dem Bauche läge. Da ist wieder der Oberkiefer OK, der Unterkiefer Uk mit den Kauladen

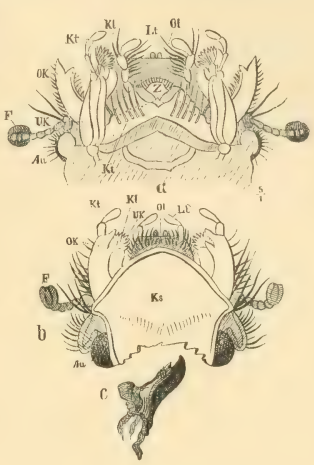


Fig. 263.

Kl und dem Kiefertaster Kt; die Oberlippe Ol, der Lippentaster Lt, der Fühler F und das Facettenauge Au. Alle diese Theile liegen, mehr oder minder von der starken Platte des Kopfschildes KS bedeckt, im Kopfe des Insektes. Will nun unser Käfer, ich will einmal annehmen, einen alten Pflanzenstengel benagen, um davon zu fressen, so zieht er denselben zunächst mit seinen Vorderbeinen, mittelst der Klauen, an sich heran; klemmt ihn dann zwischen die inneren Kauladen, indem er sagt: „so, „Stumpen" nun sitzest du im Schraubstock fest". Dann betupft und befühlt er das Objekt mit Kiefer- und Lippentastern, findet, daß verdammt viel Sand daran hänge und fegt mit seinen Bürsten eilig die Geschichte rein. Dann legt er seine vegetarianische Kost mit den Fingergliedern seines Unterkiefers „mundgerecht" und läßt nun die Maschine und den Webstuhl seines kunstvollen Maules lustig spielen. „Knack!" brechen die Oberkiefer da ein Stück ab; die gezahnten Flächen zerquetschen und zertrümmern es in kleine Atome; die Lippentaster umarmen diese, streifen und stopfen sie in die Mundhöhle, wo die Zunge, dicht mit Borsten besetzt, den Bissen aufnimmt und unter Einspeichelung mit Vor- und Zurückbewegungen das Zerkaute als Ballen zu Gemüthe, d. h. zur Schlundröhre befördert. Und dabei arbeiten die Maschinentheile keineswegs langsam, sondern heinzelmännchenartig:

„Das geht so geschwind,
Wie die Mühl' im Wind,
Die klappten mit Beilen,
Die schnitzten an Speilen,
Die spühlten,
Die wühlten
Und mengten und mischten
Und stopften und wischten!" —

Wir sehen aber, die Prosa des Essens vollzieht sich beim Käfer nicht so einfach, als bei uns Menschenkindern; dabei hat er allerdings den Vortheil, Hände, Finger, Messer, Gabel, Löffel, Zähne und Zunge — alles hübsch beieinander zu haben; er kann also nebenher mit sämmtlichen Armen und Beinen trommeln oder machen was er will, ja sich dazu noch mit seinen Stigmen die Tafelmusik selbst executiren! Merkwürdige Arme, d. h. Vorderbeine hat unser Grabkäfer. Wir haben schon bei der Werre etwas Aehnliches kennen gelernt; Fig. 264 stellt uns den Grabfuß des Käfers dar. Auch hier sehen wir die plumpe Schiene, an ihrem Außenrande mit massiven Zacken oder Zähnen versehen und an der vorderen, inneren Seite mit einem starken Dorn armirt, während das zierliche Füßchen mit seinen 2 Krällchen nur so nebenbei sich des eleganteren Daseins erfreut. Also nicht mit der Kralle, wie eine Hyäne, sondern mit dem Ellbogen gräbt dieses Kerf; eine weise Vorrichtung, denn an der Spitze des gegliederten Fußes würde sich

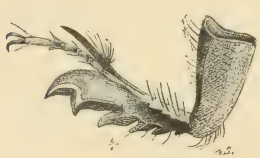


Fig. 264.

eine solche Kraft niemals entwickeln lassen, wie hier, wo die Schiene durch mächtige, in der Röhre des Schenkels verborgene Muskeln regiert wird. Grabe, guter Käfer, Deine Minen ruhig und kaue Deine ekeln Leibspeisen im Boden unter der alten Gartenhecke stillvergnügt weiter: auch Du trägst zum ewigen Kreislauf der Natur als gute Scheuerfrau des Gärtchens bei, die das Unreine wegbringt. —

Horch!: „Der Mai ist angekommen, habt Ihr ihn nicht vernommen?
Es blühen schon die Blümelein,
Es singen schon die Vögelein:
Der Mai, der Mai, der liebe Mai ist da!“

So klingts aus jungen Stimmen fröhlich herüber über die blühende Weißdornhecke und ein Trüppchen Kinder zieht dahinter vorbei, hinaus in die nächsten Obstgärten. Sieh, Minchen und Eugen voran; selbst das kleinste flachshaarige Mädchen, das kaum dem Gängelband entwachsen, trägt feierlich seine Schachtel. Zu welchem Zank denn? es giebt doch noch keine Kirschen? nein! aber etwas anderes, das mit Mai und Kinderherzen verwachsen ist — Maikäfer!

Fig. 265.

Da kriecht unser alter Freund, Fig. 265a; aber nicht lange. Er klettert am nächsten besten Finger oder sonstwo in die Höhe, sieht mit lustigen Augen überall herum, streckt stoßweise seinen Kopf aus dem Halsschild heraus, spreizt, wie zwei kleine Fächer, die Läppchen seiner Fühler, hebt dann in Pulsen seine Flügeldecken, unter denen die Hautflügel sichtbar werden, entfaltet diese blitzartig und mit gemüthlichem Summen und Brummen fliegt er davon; der Kopf ist dabei etwas vorgebeugt und das ganze, im Luftmeer schwirrende Kerlchen sieht dann von hinten aus wie Fig. 265b. Dabei sieht man auf seinem Rücken die Leibesringe deutlich und gewahrt, daß er an denselben eine zarte Behaarung trägt, welche Haare einzeln betrachtet (Fig. 265c) gewisse Aehnlichkeit mit denen der Biene und Hummel haben.

Ich habe schon vorhin das eigenartige Benehmen des Maikäfers vor dem Abfliegen gestreift und da wir uns nun den populären Gesellen einmal ohne Fliegen gar nicht vorstellen können, wollen wir ein bischen in die Geheimnisse seines und damit des Fluges der Insekten überhaupt eindringen, in eine Sache, die gewiß schon manchem freundlichen Leser viel Kopfzerbrechen machte. Es scheint ja oft geradezu phänomenal, so kleine zerbrechliche Geschöpfe mit wahrhaft erstaunlichen Kraftmaschinen, mit unbegreiflich vehementer Bewegungsschnelligkeit ihres Flugapparates begabt zu sehen, die fast ein schwirrendes Rad der Dampfmaschine beschämt. Der Maikäfer selbst ist nun durchaus kein hervorragender Flieger und könnte es darin kaum mit einer Hummel, geschweige denn mit einer Bremse oder gar Libelle aufnehmen. Das thut aber nichts: eine Maschine, die nicht gar zu

schnell arbeitet, läßt sich ja bekanntlich gerade leichter ergründen, erklären und begreifen. Zunächst müssen wir uns klar machen, daß die Flügel eines Insektes mit denen eines Vogels oder einer Fledermaus ganz und gar nicht verglichen werden können. Diese sind ja schließlich nichts anderes, als metamorphosirte Arme oder Vorderbeine, während der Insektenflügel mit Beinen gar nichts zu thun hat, sondern ein neu hinzugefügter Apparat des Mittelkörpers ist. Sein Mechanismus ist deshalb auch ein ganz anderer, als der des einfachen Streckens und Beugens von Armen und Beinen.

Das Pumpen und Complimentiren, „das Zählen", des Maikäfers vor dem Flug, hat seinen Zweck; er pumpt, durch Dehnung und Zusammenziehen der elastischen Leibeshülle, Luft in seine Vorderbrust, um — relativ leichter zu werden und während des Fliegens genügend Athemluft zu haben. Die unter dem Flügelrand sichtbaren Stigmen schließen sich im Hinterleibe, während die des Mittelleibes offen und thätig bleiben. Gleichzeitig tritt eine erhöhte Blutwelle seines hellen Blutsaftes aus der Leibeshöhle in die hohlen Adern seiner häutigen Hinterflügel; durch Nervenanregung treten die Streckmuskeln der zusammengeklappten und außerdem noch einmal gefalteten Hinterflügel in Thätigkeit: sie entfalten sich straff. Läßt diese Thätigkeit nach, so klappen die Flügel ohne Zuthun des Käfers infolge sinnreich angelegter weiterer Muskeln von ganz allein in die richtige Faltung und Lage zurück! Ebenso schließen sich dann die Flügeldecken darüber, die auf dem Rücken in der Mittellinie noch in eine Art Falz einklappen. Damit der freundliche Leser die Art und Weise des Zusammenfaltens kennen lerne, habe ich den Körper des Maikäfers von der Seite mit aufgehobenem Vorderflügel in Fig. 266 a dargestellt. Die gestrichelten Linien lassen die unten liegenden Partieen Hinterflügel erkennen. Das Zusammenklappen der Flügel geht in der Regel schneller als das Entfalten. Die Hauptthätigkeit beim Fliegen übernehmen die Hinterflügel, indem sie in ungeheuerer Schnelligkeit durch Auf- und Abbewegen mit ihren Spitzen langgezogene Achterformen in der Luft beschreiben, während die Vorderflügel, gleich hohlen Schalen, mehr als Luftfänger oder Segler zum Regieren des Steigens oder Senkens des Fluges dienen. Der Flügelschlag mancher Insekten ist so außerordentlich rasch, daß in einer Secunde manchmal hundert und mehr Auf- und Abbewegungen stattfinden. Die Tonschwingungen, die durch diese rapide Bewegung (also nicht durch Stigmen) hervorgebracht werden, sind deshalb insofern von Bedeutung, als aus ihrer steigenden Höhe auf eine steigende Geschwindigkeit geschlossen werden kann. Der Maikäfer aber „surrt" nicht allein durch Flügelschlag, sondern er summt oder brummt mit dem höchst merkwürdigen Tonapparat seiner Stigmen. Heben wir ihm die

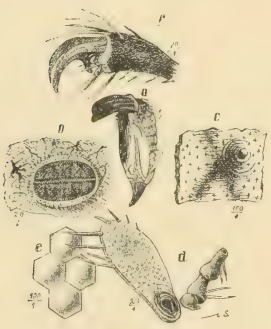


Fig. 266.

Flügeldecken auf, so erscheinen auf einem wulstigen Hautrand, an der Seite des ersten bis dritten Brustrings, je ein kreisrundes Luftloch; mehr auf der Bauchseite herab, auf den letzten drei Bauchringen, je ein kleineres Loch. Bringen wir von den größeren Luftlöchern oder Stigmen ein am todten Käfer herauspräparirtes Exemplar unter das Mikroskop, so erscheint uns Fig. 266 b. Das Athemloch ist wie mit einem feinfacettirten Häutchen oder vielmehr Doppelthürchen geschlossen, das in der Mitte eine Spalte läßt, die in zahnartigen Spitzchen in einander eingreift um jedem Stäubchen den Eintritt zu wehren. Zieht nun bei dem heftigen Schwirren der Flügel, bei dem der Brustkorb sich unmerklich rhytmisch hebt und senkt, die Luft mit Macht aus und ein, um zugleich die Tracheenathmung zu versorgen, so versetzt sie die Doppelthürchen, wie die Lamellen einer Harmonika oder wie unsere Stimmbänder, in Vibration und das Summen und Brummen ist fertig.

Die Hautflügel selbst haben unter starker Vergrößerung ein fast wasserhelles Aussehen und in ihren Rippen ist das Maikäferblut in langsamem Kreisen zu beobachten, obschon unserem Freund, als Insekt, sowohl Adern als Herz fehlen, die durch das schwammige Fettgewebe und das sogenannte Rückengefäß ersetzt sind. Am Rande ist der Hautflügel mit ganz winzigen Börstchen, die nach allen Richtungen stehen, besetzt. Ganz andere Bildung zeigt die harte Schale der Flügeldecken. Diese bestehen eitel aus Chitin. Fig. 266 c zeigt ein kleines Stückchen davon; es sieht aus wie eine mit lauter kleinen Kreuzchen besäete, braunrothe, hornige Masse, auf der sich, ähnlich den Mondgebirgen, mit concentrischen Ringen schwache Erhebungen zeigen. Auf diesen sitzt meist ein Börstchen, das sich aber sehr leicht abreibt, wodurch der Rücken des Käfers so glänzend aussieht.

Eine genaue Farben- und Formenbeschreibung unseres Maikäfers, des Melolontha vulgaris, den Lesern zu geben, ist wohl nicht nöthig; auch seine Jugendgeschichte als Engerling (S. Fig. 20) ist ihnen schon bekannt. Auffällig im Habitus des Käfers ist uns noch der platte Stiel, in den der Hinterleib ausläuft, der sogenannte Aftergriffel; mit diesem legen die Weibchen, in lockere Erde sich verkriechend, in einer Tiefe von etwa 5—10 Centimeter, gegen 70 Eier, in Häufchen von etwa einem Dutzend. Daraus kriechen nach 4—6 Wochen die kleinen Larven, die nun in unserm Garten ihr Zerstörungswerk an den Pflanzenwurzeln beginnen. Ferner auffällig bleiben uns noch die zehngliedrigen Fühler, deren Keule vorn nicht aus einem Stück, sondern aus sechs Blättern besteht, die der animirte Käfer fächerförmig spreizt. Diese Fühlerform ist den „Laubkäfern", zu denen unser Client bekanntlich zählt, eigen. Fig. 266 d präsentirt uns ein solches einzelnes Fühlerblättchen, sowie das abgenommene Endglied des Fühlers, das in den unteren Theil des Blättchens eingelenkt ist. Schließlich sehen wir in Fig. 266 e einige Facetten des lustigen Maikäferauges und in Fig. 266 f das vorderste Fußglied eines Maikäferbeines mit den zwei starken Krallen, die, zum Zweck sicheren Anklammerns, noch je einen Widerhaken besitzen.

Und nun einen Blick in das Maschinenhäuschen der Flugmaschine des Maikäfers, das im Großen, Ganzen, ähnliche Einrichtungen zeigt, wie alle die Flugmaschinenhäuschen der anderen, die Luft unseres Gartens durchkreuzenden Insekten.

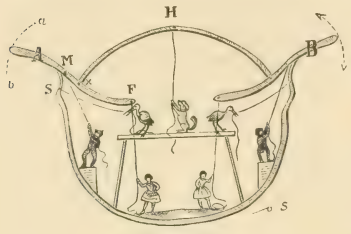


Fig. 267.

Denken wir uns etwa die Brust unsers Maikäfers in der Gegend des dritten Brustringes quer durchschnitten, so daß wir von vorn in die Brusthöhle sehen könnten, so stellt sich der Panzer der Brust in seiner Umfassung etwa wie Fig. 267 dar. Er ist wie ein stählerner, federnder Ring, der von oben und von der Seite zusammengepreßt werden kann, wobei er dann natürlich immer nach der anderen Seite elastisch ausweicht. In dieser Brusthöhle liegen nun u. a. kreuz und quer eine Unmenge kürzerer oder längerer Muskeln, die den Flugapparat in Bewegung setzen sollen; die Flügel selbst, hier, wenn ich so sagen darf, die Stiele der Hinterflügel, ragen ein kurzes Stück als Hebel in das Häuschen hinein. A und B der Fig. 267 seien diese Stiele oder Hauptrippen der häutigen, ausgespannten Hinterflügel; sie sind an dem untern Rand des gewölbten Daches (Rückens) des Maschinenhäuschens bei x befestigt, bilden somit, wie der Leser sofort leicht begreift, je einen zweiarmigen Hebel. Außerdem stützen sich aber diese Flughebel außen noch leicht auf eine Hautpartie, welche die Seitenwände des Häuschens, die breiter auseinander stehen, als das Dach selbst breit ist, mit letzterem verbinden. Drückt man nun z. B. auf das Dach des Häuschens, bei H, so wird, da die ganze Geschichte elastisch wirkt, die Folge davon sein, daß sich die Flughebel A und B nach aufwärts, gegen a des punktirten Kreisbogens a—b bewegen. Drückt man dagegen von außen auf die Seitenwände S S, so daß der Brustkorb seitlich comprimirt wird, so müssen sich die Flughebel senken, also nach b bewegen. Existirt nun eine Kraft, die diese Bewegung in außerordentlicher Schnelligkeit, wie in rapid schnellem Zittern ausführt, so werden sich die Flughebel und mit ihnen die ganzen Flügel in schwirrende Bewegung setzen, die, wenn sie die richtige Direction und Lenkung erhalten, das ganze Maschinenhäuschen und mit ihm den ganzen Käfer durch die Luft auf und davon tragen. Diese Kraft existirt aber in der That im Käferleib; es sind einfach die in Unmenge vorhandenen, sehr starken und mit erstaunenswerther Weisheit angeordneten Muskeln, die ihre Anregung von den in den einzelnen Theilen des Körpers vertheilten Ganglien und Nervensträngen erhalten, welche wieder höchstwahrscheinlich vom Kopfganglion, also mit anderen Worten, vom Gehirn, vom Willen des Insekts, abhängen. Da es ganz und gar unmöglich wäre, hier ein genaues Bild und die richtige Erläuterung des thatsächlichen Muskelspiels im „Maschinenhäuschen" detaillirt zu geben, glaube ich dem Verständniß der Leser am leichtesten durch ein zwar naives, aber klares Verfahren entgegenzukommen. Ich

kleide die verschiedenen Gruppen von Muskeln in Fleisch und Blut, mache sie zu Figürchen, die sich nun, mit ihrem Glockenseil, im Inneren des Maschinenhäuschens dem Leser zu produciren wünschen. Aber nicht alle auf einmal, sonst gäbe es eine tolle Geschichte, oder vielmehr, es käme dabei nichts heraus, denn das „viribus unitis“ gilt hier ausnahmsweise nicht. Da sind z. B. Muskelgruppen durch leichtgeschürzte Dämchen personificirt. Denken wir uns im Hintergrund, etwa auf erhöhtem Podium, den Dirigenten der Flugabtheilung; er ist unfehlbar in seinem Ermunterungsruf und in seinem Wink mit dem Taktstock. So ruft er jetzt freundlich in den Vorderraum: „Meine Damen, bitte zu ziehen!“ Diese knixen und ziehen mit anmuthiger Kraft. Was geschieht? Der Punkt F (Fig. 267) wird niedergedrückt, die Flügel, die sich in dem Angelpunkte x drehen, erheben sich. Soll schnell die Kraftleistung bei dieser Bewegung eine stärkere werden, so kostet es nur den Zuruf: „Allons, Hector, zieh!“ Der Hund zieht bei H, das elastische Dach preßt auf den hinteren Hebelarm, und mit stärkerer Gewalt fliegen die Flughebel in die Höhe: die Frauen sind durch den Hund unterstützt! Soll aber die entgegengesetzte Bewegung stattfinden, so kostet es nur Wink oder Zuruf: „Meine Herren — bitte!“ Diese, auf ihren Tribünen, ziehen bei M straff an, natürlich lassen dabei Damen und Hund nach, und die Flügel sausen herab. Sollen die Männchen nun auch dabei unterstützt, oder wenn die Sache einmal im Gang, wohl auch abgelöst werden, so läßt der Herr Dirigent einfach die Klapperstörche eingreifen; diese ziehen mit starkem Schnabel die Leine bei S an, und der Erfolg ist derselbe: die Storchen sind der Männlein Compagnons! Wird nun in diesem Geschäft mit electrischer Geschwindigkeit gearbeitet, so fungirt der Apparat prächtig. Durch die Kraftleistungen wird zudem der Busen des Käfers sanft gehoben und gesenkt, die Luft zieht durch die Lamellen aus und ein, und die gemüthlichen Baßweisen der Stigmenhörner und Posaunen begleiten den Fleiß des arbeitsamen Völkchens da drin, im wunderbaren Raume, bis des Dirigenten Taktstock sich senkt und das Kommando „Stopp!“ erfolgt! Ja, das klingt alles sehr possirlich, fast kindisch, aber das thut nichts, wenn nur die Absicht der kleinen Wunderwelt damit erreicht wird, ihren Lesern einen schwachen Begriff von der Großartigkeit der Leistungen unserer Natur im Kleinsten, von dem Vorgang gegeben zu haben, der sich am milden Maiabend beim Schwirren und Summen der Käfer viel hundertfach im traulichen Garten vollzieht. — So kommt auch der kleine Käfer, das elendeste Mückchen mit starkem Willen, dem Zug des Kahnes, dem Vogel und dem Flug unserer Gedanken und Hoffnungen gleich, an den Ort seines Wünschens und Sehnens. Frisches Wollen und kraftvolle Ausdauer tragen selbst schwache Schwingen auf der Daseinsbahn weiter; sie tragen den Käfer aus der Nacht der Erde hinauf zum wonnigen Blüthenbaum. Von diesem sendet der Abendwind berauschende Düfte nieder und — horch! durch die Aeolsharfe der alten Gartenmauer präludirt's in sanftem Accord; klingt es nicht wie mit Gottfried Kinkel zu uns herüber?:

„Und du, mein Herz! in Abendstille,
Dem Kahn bist du, dem Vogel gleich;
Es treibt auch dich ein starker Wille,
An Hoffnungsschmerzen bist du reich.
Sei's mit des Kahnes stillem Zuge,
Zum Ziel doch geht es immer fort,
Sei's mit des Vogels raschem Fluge —
Auch du, Herz, kommst an deinen Ort!" —

Und so schreiten wir denn im Betrachten der Käferwelt unseres Gartens weiter.

Es ist ein glühend heißer Sommertag. Wir sitzen im Schatten einer jungen Parkeiche auf blumigem Rasen und beobachten das Schwingen und Schweben draußen im Lichtmeer. Kleine Tagfalter, Bienen, Fliegchen hängen an Halmen und Blüthen. Eine fette Fliege klettert hier an einem Blumenstengel hinab und scheint da mit dem Rüssel ein übriggebliebenes Thautröpfchen zu schlürfen. Sie denkt nur an Genuß. Da — was hastet hier auf dem Boden einher? stoßweise, unter schwachem Flügelschlage, läuft ein flinkes Käferchen daher. Es hat die Fliege erblickt. Als echter Jäger pürscht es sich sprungweise, gedeckt von einem Salbeiblatt, heran, der Blick seiner großen, vorstehenden Facettenaugen ruht unverweilt auf der sonst so wachsamen Trinkerin. Sie stutzt auch ein paarmal, aber sie ahnt nichts. Wie schön spielt das Grün des Käferkleides in der Sonne! der Saum seiner Flügeldecken, das Halsband und der Gürtel hinter dem Mittelleib prunken in Rothgold; es trägt einige helle Flecken auf den Decken und seine vor Jagdeifer zuckenden Mundtheile leuchten hellgelb. Jetzt — o! ein Sprung, ein Schnappen und das Opfer sitzt, wahnsinnig schwirrend, zwischen den scharfen Kauladen des Käferchens fest (Fig. 268). Aber sehr bald erlahmen die Flügel und Beine; der Brustkorb unserer frohen Trinkerin ist zerbissen, der Braten wird ganz in der Weise zerlegt und verzehrt, wie wir den Grabkäfer seine pflanzliche Mahlzeit abhalten sahen. Das kecke Jägerbürschchen vor uns ist ein Laufkäfer, ein Verwandter des uns so gut bekannten Goldlaufkäfers unserer Gärten; es ist der Sandkäfer Cicindela campestris, der an sonnigen Erdrainen, oder, wo es ihm sonst behagt, seiner eifrigen Jagd obliegt. Kommt er in den Garten, so kann er uns nur, wie seine übrigen Kameraden, nützlich werden, denn er vertilgt manches Ungeziefer, wie ich beobachtete, auch kleine schädliche Nachtschmetterlinge, Silberfischchen, die wir später kennen lernen werden, auch verschmäht er Asseln nicht. Sperren wir das Kerlchen in ein Glas und werfen ihm lebende Beute ein, so stört ihn unsere Gegenwart gar nicht; er beginnt vor unseren Augen seine Hetzjagd und ermüdet darin kaum, wenn ihm auch sein Opfer ein dutzendmal entwischt. — Ganz andere Käferchen von friedlichem Temperament, vom Gartenfreund aber dennoch nicht geliebt, sind die verschiedenen Blattkäfer. Da sitzen z. B. auf unseren aufge-

Fig. 268.

schossenen Spargelstauden sehr niedliche, längliche Käferchen, Spargelhähnchen — Lema asparagi —, Fig. 269; links das Weibchen, rechts das Männchen. Die Unterseite dieser Käferchen ist schwarz, ebenso der Kopf, die Beine und Fühler; Kopfschild und Außenrand der Flügeldecken schön roth; die Flügeldecken selbst sind blaugrün und tragen je drei weißgelbe Flecken. An diesen Käferchen bemerken wir, daß die beiden Geschlechter etwas verschieden geformte Fühler tragen; dieser Umstand trifft überhaupt bei einem großen Theil der Insekten zu. Das Spargelhähnchen ist vom Gärtner schwer gehaßt, denn seine erste Brut, im Frühling, zerfrißt den jungen saftigen Spargel; die zweite Brut beraubt die Spargelbäumchen ihrer stengelähnlichen Blättchen und schadet dadurch den Pflanzen empfindlich. Es sind sogenannte Zirpkäferchen, wie die, allen Kindern wohlbekannten Lilienhähnchen — Lema merdigera —, die wir auch betrachten müssen. Fig. 270a stellt ein solches dar. Es ist das siegellackrothe „Geigerchen" der Kinder, die es an den Blättern der weißen Lilie fangen, um es in der geschlossenen Hand ans Ohr zu halten und nun hocherfreut sein Geigen zu belauschen.

Fig. 269.

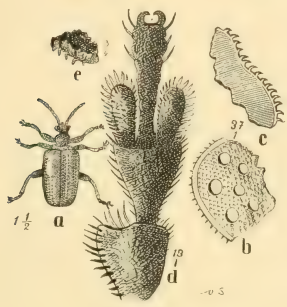


Fig. 270.

Sie meinen freilich dabei, es sei das feine Stimmchen des geängstigten oder zornigen Thierchens, das ruft: „macht auf, macht auf!" Aber in der That geigt es; zwar nicht mit Fidelbogen und auf Saiten, aber immer mit merkwürdigen Instrumenten, die ihm die Natur beschert hat. Das glänzend rothe Käferchen mit seinen schwarzen Extremitäten und seinen vorstehenden Augen ist uns deshalb ganz besonders interessant. Setzen wir das Thierchen vor uns auf einen Pflanzenstengel, nehmen ein gutes Vergrößerungsglas und betrachten es scharf, so werden wir bemerken, daß es bei jeder Berührung, etwa mit der Spitze des Bleistifts, ein klein wenig mit seinem Hinterleib wippt und dabei die Ringe desselben etwas vor- und zurückschiebt. Sobald dies vor sich geht, „geigt" es; ein feiner schriller Ton wird erzeugt, der uns andeutet, daß irgend welche stimmgebenden Objekte in ganz unendlich schnelle Vibration versetzt worden sind. Der Verfasser erinnert sich noch aus seiner Jugendzeit, daß ihm dieser Ton, den mehrere Käferchen zugleich abgaben, jedesmal förmlich in's junge Ohr stach, was eben auf ganz ungemein hohe Schwingungszahlen in der Sekunde schließen läßt und glaubt er, daß dieser Ton nicht ferne der Grenze steht, auf der selbst das normale menschliche Ohr keinen Lauteindruck mehr wahrnimmt, während gewisse Thiere, besonders Insekten, diese und ähnliche hochfeine Töne, die gleichsam ihre Sprache bilden, noch lange mit ihren wunderbar fein organisirten Hörnerven wahrnehmen. Wir dürfen also bestimmt

annehmen, daß in der Thierwelt noch ein Reich von Tönen — und was für ein wunderbares vielleicht — existirt, das dem Menschen ewig verschlossen bleiben wird, wie dem Tauben der Klang geliebter Stimmen, der ihm das Herz einst erhebende Gesang der Vögel und die begeisternden Tonwellen der Musik, bis zum Grabe. — Aber bleiben wir bei unserem siegellackrothen Geigerchen, um zu ergründen, wie eigentlich das Zirpen hervorgebracht wird. Auch hier giebt nur das Mikroskop volle Aufklärung. Heben wie nämlich ein winzig kleines Partikelchen des hinteren Randes der Flügeldecke (Fig. 270b) und ein solches des darunter liegenden letzten Leibesringes (Fig. 270c) ab und betrachten es unter dem Instrument, so wird uns die Sache sogleich klar; b bildet den harten Resonnanzboden mit unzähligen kleinen Chitinzäpfchen und c den Bogen, womit diese Zäpfchen gestrichen oder vielmehr gekratzt werden, denn dieser Hinterleibsring ist an seinem Rande mit dornartigen Häkchen oder Stacheln besetzt, wodurch beim Reiben eine starke Friction hervorgebracht wird. Das Streichen erfolgt in der Richtung der Häkchen und wird, meines Erachtens, der erzeugte Ton dadurch vermehrt, daß die harten Flügeldecken stellenweise kreisrunde Verdünnungen zeigen, die seine Resonnanz erhöhen. Beobachten wir die Käferchen auf den Lilienstauden, so ist es uns kaum erklärlich, wie die Thierchen an den glänzend glatten Blättern in die Höhe zu laufen vermögen; der Bau des Fußes erklärt dies aber sofort. Wie Fig. 270d zeigt, trägt das letzte Fußglied, hier z. B. des mittleren Beinpaares, nicht nur zwei feine, etwas gegeneinander gerichtete Krällchen, die ein Festhaken ermöglichen, sondern das vorletzte Glied entsendet rechts und links zwei abgeplattete Verlängerungen, deren Sohlen durch Borstenbesatz zu reinen Bürstchen werden, die auf der wachsartigen Blattepidermis ein Ausgleiten verhindern. Man denke sich solches Käferchen plötzlich in der Größe eines Pferdes! Wie müßte sein Gang, etwa in einem Saal, ein Schlürfen und Schlurren hervorrufen: 12 kolossale Bürsten, 12 scharrende Krallen und voran die zwei riesigen schwarzen Keulen der Fühler, mit denen es trommelnd den Boden schlägt! Ein förmlich ohrenzerreißendes Conzert würde es aber erst absetzen, wenn sich das Käferpferd dann plötzlich zurechtstellte und zu „zirpen“ begönne! Unsere Fensterscheiben würden ob diesem grausenerregenden Violoncell erklirren und die geladenen Gäste ganz sicher flüchtig werden!! — Einen häßlichen Contrast gegen das hübsche Käferchen bildet dessen Larve, Fig. 270e. Sie ist es, die vornehmlich durch Abfressen die Lilienblätter zerstört, während das Käferchen sich mehr mit weichen Abfällen dabei begnügt. Die Larve hat die abscheuliche Gewohnheit, sich zu ihrem Schutze mit dem eigenen Auswurfe zu bedecken und bildet so mehr einen lebendigen Kothballen, der sich schließlich fallen läßt, um in der Erde seine Verpuppung zu vollziehen.

Wieder ganz andere Gartenkäfer finden wir im Lenz z. B. auf den Blüthen unserer Spalierfrüchte. Da sitzen in einer vielversprechenden Apfelblüthe zwei kleine, dicke, zottige Gesellen. Fig. 271a stellt davon das Weibchen dar; sie fressen um

die Wette die noch geschlossenen, nährstoffreichen Pollensäcke. Es sind Blumenkäferchen, zu denen auch der uns bekannte, prachtvoll glänzende „Goldkäfer" der Rosen gehört. Der letztere richtet nicht allzu großen Schaden an, da er genügsam sich mehr am Duft der Blumenkönigin zu ergötzen scheint. Unsere dicke, zottige Cetonia hirtella (hirtella heißt eigentlich Ruppsäckchen) hier, ist aber ein rechter Schädling, denn wie sollen die guten Aepfel und Birnen durch Bienen ꝛc. befruchtet werden können, wenn er das köstliche Mehl wegfrißt! Obgleich diese Käfer eigentlich mattschwarz sind, mit weißlichen Flecken auf den Flügeldecken, sehen sie doch aus wie in einen alten Hasenpelz gehüllt, über und über zottig, graugelb behaart. Das Männchen ist etwas kleiner, mehr silbergrau, und seine Beine erscheinen steifer. Die Fühler dieser Käferart bilden an der Spitze eine eiförmige Keule, so scheint es uns wenigstens; im Affekt jedoch spaltet sie sich, ähnlich wie beim Maikäfer, in drei ovale Blätter (Fig. 271b). Die Haare des Pelzes sind ganz so gebaut, wie die Nackenhaare des Maikäfers.

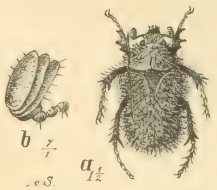


Fig. 271.

Im allgemeinen schaden die Larven schädlicher Käfer, ähnlich wie die Raupen der Schmetterlinge, oft mehr als das ausgebildete Insekt, und Wald-, Park- und Obstbäume wissen von furchtbaren Verwüstungen ihres Innern durch Käfer und Käferlarven zu erzählen. Wir könnten selbst im Garten eine ziemliche Zahl solcher Schädlinge aufstöbern, doch wollen wir uns hier nur damit begnügen, den Habitus solcher Larven im allgemeinen kennen zu lernen. Da ist z. B. (Fig. 272b) die Larve eines der vielen kleinen Borkenkäfer; wir sehen dem Bürschchen kaum an, was es mit seinen scharfen Oberkieferzangen zu leisten vermag, die sich in Charniren des fast eisenharten Kopfes bewegen. Ohne Mühe zerreißt er damit die Zellen der Baumrinde und des Holzes, um sich Minengänge anzulegen, die es ausfrißt. Seinem Zerstörungswerk ist schon mancher schöne Apfelbaum, dessen Pflege vernachlässigt wurde, zum Opfer gefallen; dies um so gründlicher, als die Larven dieses kleinen Obstbaumsplintkäfers (Scolytus) sich oft in ungeheuren Schaaren in den Splint des Baumes einbohren und so über kurz oder lang sein Absterben herbeiführen. Das junge Holz sieht da aus, wie wenn ein geschickter Xylograph ein Gewirr von Tausenden verschlungener Linien eingegraben hätte; dazwischen kreisrunde Löcher, in denen die Larven die Metamorphose durchmachen. In Fig. 272a präsentirt sich als Gegenstück eine b e b e i n t e Käferlarve eines „Kurzflüglers". Diese Larven finden sich zwar auch in den Hohlgängen der Rinde ꝛc., aber nur um darin auf ihre schädlichen Collegen und anderes Kleinzeug Jagd zu machen. Sie fressen ihre Beute bei lebendigem Leibe auf, werden uns dadurch nützlich. Wir wollen die Käfermetamorphose einmal an einem anderen Käferchen, das gewiß manchem

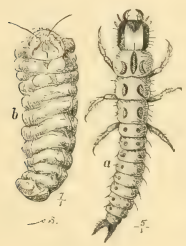


Fig. 272.

der Leser schon bekannt sein dürfte, an dem schlimmen Gast unserer Apfelbäume, am Apfelblüthenstecher, Anthonomus pomorum, einem Rüsselkäferchen, verfolgen. Millionen von Apfelfrüchten werden durch ihn jedes Jahr in noch unentfalteten Blüthen vernichtet. Anfangs Mai, in günstigen Frühlingen auch schon im April, können wir, bei recht sorgsamem Suchen, an vielen der Apfelblüthenknospen ein ganz kleines Löchlein im Kelch finden. Schneiden wir solche Knospe behutsam der Länge lang auf, wie Fig. 273a zeigt, so findet sich darin ein winziges Ei, von der Größe eines Grieskörnchens (Fig. 273 b). Dies hat der kleine Rüßler da hineingelegt, damit die auskriechende Larve in den saftigen Blüthentheilen der „Wesentlichen" sofort Nahrung fände. Das Ei entwickelt sich bei der in der Blüthe herrschenden etwas höheren Temperatur schnell, und nach etwa drei Tagen zeigt sich unter dem Mikroskop schon deutliche Keimung (Fig. 273c). Kopf, Rumpf, Kiefernansatz ꝛc. machen sich bemerklich. Etwa am achten Tage entschlüpft der zarten Eihülle eine madenähnliche, winzige Larve, die, nachdem ihr Freßapparat genügend erhärtet ist, sich sofort daran macht, ihr mit guten Sachen wohlausgestattetes Kinderzimmerchen auszufressen. Die dicken Kissen und Polster der unreifen Antheren, der saftige Griffel mit seinen süßen Narben verschwinden nach und nach hinter den gefräßigen Kiefern. Dabei wächst das elende Geschöpf rasch, wippt bei Störung unmuthig mit Schwanz und Kopf, sieht aber in seiner buttergelben Kutte noch recht blöde aus. Nach etwa weiteren acht Tagen bildet es sich zur Puppe aus, nachdem es kurz zuvor mit Fressen aufhörte. Es wird zu einem walzigen, oben und unten spitzen Ding (Fig. 273 d), das einem alten, ledernen Männchen, mit Kapuze und Mäntelchen gleicht. Nach weiteren 10—14 Tagen, innerhalb welcher Zeit der Käferleib in der Puppe sich bildete, schlüpft der fertige Anthonomus aus. Es ist hochinteressant, ihn dabei, wie mir dies mehrfach gelungen, zu beobachten. Das alte, dicke Männchen in seiner schäbigen Mantelhülle verbeugt sich gravitätisch; es macht allerhand Gesticulationen. Die Flügeldecken, noch gelb, schieben sich vom Vorderleib, wo sie bisher mit den Spitzen lagen, auf den Rücken; die Hautflügel sehen darunter grau hervor. Dann hängen die Beine, völlig entwickelt, frei. Der Alte streift jetzt seinen Havelok langsam ab; die über der Brust gekreuzten Arme werden der letzten Fessel ledig. Noch ein Ruck, ein krampfhaftes Wippen, ein ungeduldiges Zappeln mit den Beinen und — die Hülle hängt schließlich nur noch an der langen Nase, am Rüssel. Der Käfer ist fertig. Aber er ist noch überall gelb und weich; allein in der Nacht färbt er sich, erhärtet, und wenn am nächsten Morgen die Schwalben zwitschern, die Frühsonne ihre goldenen Strahlen durch das grüne, noch spärliche Blätterdach sendet, da zerbricht er das

Fig. 273.

alte, braun und mürb gewordene Blüthenzelt, promenirt am Stiel der getödteten Blüthe auf das Aeſtchen, putzt ſich, freut ſich, „zählt“, und wenn ſein Muth in der Bruſt die Spannkraft erreicht hat, breitet er glückſelig die jungen Flügelchen aus, wie wenn er die ganze Welt umarmen wollte und fliegt hoffnungsvoll hinaus auf das Meer des Lebens! — Fig. 273 e ſtellt das fertige, ſchwärzliche Kerlchen dar, mit ſeiner ſchiefen, grauen Deckenbinde. Es iſt alſo ein Rüſſelkäferchen aus ihm geworden. Die ganze Sippe der Rüßler ſind meiſt arge Gartenſchädlinge. Da uns an ihnen der mehr oder minder lange Rüſſel auffällt, müſſen wir wohl den unſeres Blüthenſtechers näher betrachten. Fig. 274 ſtellt ihn dar. Er iſt durchaus kein Stech- oder Saugapparat, wie z. B. der der Waſſerwanzen, die wir früher kennen lernten, ſondern einfach der in eine Röhre verlängerte Kopf, der an der Spitze die uns ſchon bekannten Käfermundtheile trägt. Das Rüſſelchen dient dazu, die tiefen Löcher in die Blüthe zu freſſen, um das Ei dann hinein zu legen.

Fig. 274.

Ein etwas abweichend gebautes Rüſſelkäferchen iſt z. B. der kleine, kurze und dicke Haſelrüßler (Apoderus coryli), Fig. 275 a. Er iſt es, der an unſeren Haſel nußſtauden keck in die Blätter ſchneidet und den vorderen, zugeſchnittenen Lappen derſelben zu einer förmlichen Düte rollt, wo hinein er dann einige Eier legt. Er iſt oben röthlichgelb, unten ſchwärzlich. Fühler, Kopf, ein Theil des Halsſchildes und das dahinter liegende kleine Schildchen ſind ſchwarz; die Beine röthlichgelb, die Flügeldecken etwas punktirt. Sein Rüſſel iſt kurz und dick. Er ſchneidert übrigens auch an Erlen und Buchen. — Wieder ein anderer Rüßler, der unſeren Obſtgärten häufig Beſuche abſtattet, iſt der ſtahlblaue Rebenſtecher (Rhynchites betuleti), Fig. 275 b. Er hat die ganz merkwürdige Gepflogenheit, an Reben, beſonders aber auch an Birnbäumchen, die uns ans Herz gewachſen ſind, junge Triebe ganz vorn anzunagen und dann die dadurch ins Welken gerathenen Spitzenblätter zu einer förmlichen Cigarre zuſammenzudrehen, in die er ein Ei oder auch mehrere legt. Er iſt wie der Dieb in der Nacht da; läßt ſich meiſt nicht ſehen, und am Morgen hängt ſtatt des hoffnungsvollen Triebes eine ſchwarze Cigarre am Baum, in der Form, wie ſolche die Abbildung wiedergiebt. Ihn bei der Arbeit zu ertappen und dann zu beobachten iſt intereſſant; da man ſich denken kann, wie ſchwierig es dem kleinen Käferchen werden muß, die oft von einander entfernten Blätter zum Zweck des Zuſammendrehens einander nahe zu bekommen. Er heftet dabei, wie ich bei ſtürmiſcher Witterung beobachtete, höchſt geſchickt, mit zähem Speichel, nur die Ränder der Blätter an den Wickel, den er mühſam mit den Beinchen rollt.

Fig. 275.

Ein wieder anders geſtalteter Gartenrüßler iſt der Erbſenrüſſelkäfer (Sitones lineatus), Fig. 276 a, ein graubraunes, unten weiß beſchupptes, längliches Käferchen,

das auf den Gartenbeeten umherläuft und uns die Ränder der Erbsenblätter, die sonst glatt sind, förmlich auszackt, kraus nagt (Fig. 276b), was natürlich den jungen Pflanzen bedeutend schadet, denn gerade an den Blatträndern befinden sich, wie wir früher gesehen haben, hauptsächlich die Transpirationsorgane der Pflanze. Der gesunde Rand des Erbsenblattes sieht unter dem Mikroskop wie Fig. 276c, der abgefressene wie Fig. 276d aus. Dieses Käferchen dürfen wir aber nicht mit dem „Erbsenkäfer" (Bruchus pisi), einem schwarzen, weißgraubehaarten Schädling verwechseln, der kein Rüßler ist, dessen Larve uns aber die Erbsensamen schnöde zerfrißt, worin sie als Käfer überwintert. —

Fig. 276.

Eine Gruppe Käfer unseres Gartens üben ein eigenthümliches Amt aus. Es sind die Todtengräber (Necrophorus); entweder ganz schwarze oder rothgelb gebänderte Gestalten, sogenannte Aaskäfer. Sie begraben mit bewunderungswürdiger Ausdauer die Leichen kleiner Thiere, wie Kröten, Frösche, Mäuse oder Vögel. In Fig. 277 sehen wir sie in Thätigkeit. Freund Spatz, der seiner zu schamlosen Naschhaftigkeit am Kirschbaum zum Opfer gefallen, dem nach standrechtlichem „für und wider" das Blei zum Herzen drang, wird hier zur Ruhe gebettet. Die schwarzen Samariter thun das freilich nicht umsonst; das ist ihr einträgliches Geschäft, bei dem es opulenten Leichenschmaus absetzt und Unterhalt für die ganze lichtscheue Familie, denn sie legen an den Cadaver ihre Eier, um davon ihre Brut zu ernähren. Unbegreiflich ausgeprägt muß ihr Geruchssinn, auch der Gehörsinn sein, denn aus weiter Ferne wittern sie unfehlbar ihr Objekt und geben sich dann durch leises Zirpen, als Traueranfage, diesbezügliche Zeichen, worauf bald eine ganze Gesellschaft der Zunft sich einfindet. Diese Käfer sind höchst ekelhaft und es ist rathsam, sie nicht zu berühren, da sie dann, als zünftiges Vergißmeinnicht, einen abscheulich riechenden Saft von sich geben.

Fig. 277.

Fig. 278.

Ein ebenso winziger als frecher und schädlicher Geselle, den jeder Gartenfreund kennt und haßt, ist der Erdfloh. Daß dieser Schädling jedoch durchaus kein Floh, sondern ein Blattkäferchen ist, werden die Wenigsten wissen. Fig 278a und b stellen diesen Springer, die Haltica oleracea, vom Rücken und von der Unterseite dar. Das ganze Käferchen ist metallisch glänzend

grünblau, trägt auffallend lange Fühler und anstatt der gewöhnlichen Hinterbeine ein Paar kräftige Springbeine (Fig. 278c), an denen das Schenkelglied, das die Springmuskeln birgt, zu ungewöhnlicher Dicke entwickelt ist. In ganzen Schwärmen findet der Käfer sich in den ersten sonnigen Frühlingstagen auf den Beeten ein und wehe! dann den jungen Keimpflänzchen der Radieschen, der Kohlarten, der Levkoyen ꝛc. Es werden runde Löcher in dieselben genagt, Samenlappen und die ersten Blättchen zerstört und eine Menge Pflanzen dadurch ruinirt oder dauernd kränklich gemacht. Die Käferchen hatten unter Laub und Baumrinden überwintert, beginnen jetzt Eier an die zerfressenen Pflänzchen zu legen, aus denen die winzigen Maden entschlüpfen, weiterzerstören, um, wenn sie sich sattgefressen, sich in der Erde zu verpuppen. Fig. 278d zeigt uns ein so zerfressenes Keimpflänzchen des frühen Wirsing. An dem einen Läppchen fehlen schon ganze Stücke; beide sind durchlöchert und müssen absterben. Das Käferchen vermag gut 50 mal so hohe (und noch höhere) Sprünge zu machen, als seine Körperlänge beträgt, was ihm kein Akrobat der ganzen Welt nachmacht. Es scheint, daß der kleine Körper der Hüpfer besonders tracheenhaltig ist, um genügend Luft, die den Sprung erleichtert, in sich aufzunehmen.

Und nun noch ein liebes, kleines Freundchen, das uns den Reiz der rosendurchdufteten Juniabende im Garten so poesievoll erhöht, indem es, gleich hübschen Gedanken, als leuchtender Funke die Frühsommernacht durchzieht: das Johanniskäferchen! Nur das Männchen dieser interessanten Käferchen besitzt Flügel, um sich zur Brautschau und zur Sommerabendluft in die Luft zu erheben; das Weibchen sitzt schüchtern im Gras oder Moos als „Johanniswürmchen“. Es giebt in unseren deutschen Gärten zwei Arten des Leuchtkäferchens; fast immer aber ist es Lampyris splendidula, das uns mit seinem fröhlichen Umherfliegen erfreut. Fig. 279a und b stellt das Männchen von der Vorder- und Rückseite, Fig. 279c das Weibchen von der Rückseite dar. — Während die von uns bisher

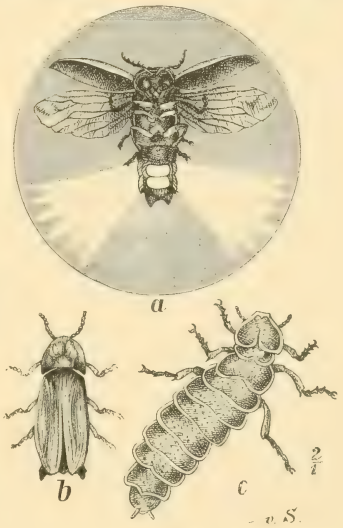


Fig. 279.

betrachteten Käfer eine harte, hornige Chitinschale hatten, ist unser Johanniskäferchen ein mehr weiches, zartes Geschöpfchen, dessen Körperbedeckung und Flügeldecken ꝛc. sich mehr gelatinartig anfühlen. Das Männchen trägt einen braunen Nackenschild, der von hinten den Kopf noch deckt, hinten über den großen, seideglänzenden, dunkelblauvioletten Augen aber fensterartig durchsichtig ist, so daß beispielsweise das Leuchten eines Collegchens durch diese Nackenfensterchen, etwa wie durch das Gucklock einer

Kutsche, hinter dem Rücken vielleicht ärgerlich wahrgenommen werden kann. Die Fühler sind kurz und braun, die Flügeldecken schwarzgrau, die häutigen Hinterflügel schwarz. Ueber dem braunen Brustſtück läßt das Käferchen bei Bewegung des Kopfes ein nacktes, weißgelbes Hälschen sehen und am graubraunen Hinterleib sitzen an den zwei vorletzten Ringen der Bauchseite je ein schwach schwefelgelbes Oval, der Leuchtapparat. Das Weibchen sieht durchaus keinem Käfer, sondern eher einer Larve ähnlich; trägt keine Flügel, aber hinter dem Halsschilde zwei Schüppchen, als verkümmerte Flügeldecken. Es ist oben grauschwarz, an den Seiten fleischfarben und unten, am Hinterleib, wachsgelb. Auch bei ihm leuchten die zwei vorletzten Ringe und zwar weit intensiver als beim Männchen, so daß sein Sitz bei Nacht schon sehr weit zu sehen ist. Das sehr kleine Köpfchen sitzt unter dem Kopfschild wie in einer mächtigen Großmutterhaube verborgen und außerdem ist sein Hals noch zurückziehbar. Die Augen sind bedeutend kleiner als beim Männchen, auch die Rückenfensterchen nicht so durchsichtig. An jedem Brustring befinden sich unten zwei Stigmen, auch an den Leuchtringen. Das Hinterleibsende ist in eine breite Legeröhre ausgezogen. Die Mundtheile sind deutlich, und der Hals schimmert rosenroth hervor. Die verschiedene Anordnung bezüglich der Augen der Geschlechter lassen uns schon erkennen, daß das im Luftmeer sich tummelnde Männchen besser sehen soll als das zarte Geschlecht. Es soll vor- und rückwärts die Augen offen halten; es soll den neidischen Nebenbuhler ebenso erkennen, wie das ferne Leuchtfeuer des stillhoffenden Weibchens. Ja, es muß sogar recht scharf sehen können, um des letzteren Blickfeuersprache zu verstehen. Es steht nämlich ziemlich fest, daß das Weibchen ganz willkürlich seinen Leuchtapparat aufglühen und erlöschen lassen kann, daß es durch längeres oder kürzeres Aufleuchten „Blickfeuer", d. h. wie eine Hero eine in der Finsterniß weitsichtbare, optische Sprache reden kann, denn wir müssen annehmen, daß diese Procedur etwas bedeutet. Jedenfalls wird sie von den übrigen Käferchen verstanden und nicht am wenigsten von dem in seinen Augen Gnade findenden Leander.

Uns interessirt jedenfalls vor allem: wie ist aber diese ungewöhnliche Erscheinung am Insektenleibe zu erklären? Daß die Organe, die dies hervorbringen, unter dem Einflusse des ganzen Nervensystems stehen müssen, ist Thatsache, ebenso daß das Thierchen sich des Leuchtens bewußt ist. Das:

„Ein Johanniswürmchen saß
Seines Demantscheins
Unbewußt im weichen Gras ꝛc."

gilt also doch kaum. Ferner gilt als ausgemacht, daß dieses Leuchten mit Phosphor — wie so manche glauben möchten — gar nichts zu thun hat. Nach Matteuci soll dabei eine eigenthümliche Substanz die Hauptrolle spielen, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff besteht! Nach einer anderen Ansicht von

Quatrefages hängt das Licht der Leuchtinsekten stets von einer durch die Thiere ausgeschiedenen, langsam verbrennenden Substanz ab. Es ist möglich, daß das letztere zutrifft; zu beweisen dürfte es aber nicht leicht sein. Nach meinem unmaßgeblichen Dafürhalten, das ich aus mikroskopischen Untersuchungen mir bildete, sind es weiße Fettlager, die über zahlreichen Tracheenverzweigungen liegen, wobei letztere, durch reiche Nerven- und Muskelanhänge, bethätigt, gewisse gasartige Theile an erstere abgegeben, die dann im Verein mit im schwammigem Fett enthaltenen, unbekannten Materien, ein langsames Verbrennen und somit Leuchten erfahren. Fig. 280 zeigt das sorgfältige Präparat eines Querschnitts durch eine Leuchtstelle des männlichen Käferchens. Die oberste helle Fettlage, eine Art Wachshaut, ist mit den feinsten Tracheenveräftelungen durchsetzt. Darunter liegen quer Tracheenastbündel, Muskeln, Nerven und Fettkörper. Ich beobachtete, daß die hinterste Leuchtstelle der Käferchen immer zuerst erglühte, dann erst die davor liegende. Beim Männchen erglühte der Apparat auch bei Tage, sobald ich ihm ein Weibchen nahe brachte. 6—8 Leuchtkäferchen unter ein Glas gebracht, ersetzen uns wohl auf kurz ein schwaches Lämpchen; ich erfreute mich wenigstens eines Abends daran, mittelst dieser Lampe in einem Buche lesen zu können, wenn ich es ihr nahe brachte.

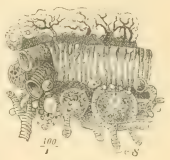


Fig. 280.

Mit Sonnen- und Mondlicht hat die geheimnißvolle Leuchte keine Gemeinschaft, was dadurch bewiesen ist, daß man in ihrem Spectrum die sogenannten Frauenhoferschen Linien nicht fand. —

## II.

### Die Schmetterlinge; Raupenleben und weitere Metamorphose. — Poesie und Prosa ihres Daseins. — Böse Pflanzen-, Blumen- und Früchtezerstörer ihres Geschlechts.

Lebendig gewordene Blüthen! Das Bild der Sorglosigkeit des fröhlich in den Tag Hineinlebens; harmlos, ohne Beruf und Arbeit — so gaukeln unsere leichtbeschwingten Schmetterlinge über das Blumenfeld des Gartens. Ohne Schmetterlinge keinen Sommer und wir sind deshalb dem leichtsinnigen Völkchen gewogen. Ist es doch wie ein Stückchen Sommerpoesie, wenn endlich nach langem Winterschlafe der Natur, gelockt von den ersten erwärmenden Strahlen der Frühlingssonne der erste Citronenfalter mit unstetem Flügelschlag auf Blumenschau auszieht! So haben wir ihn gesehen als Kind, so sehen wir ihn mit jedem uns neugeschenkten Lenz und so sieht ihn der Greis und denkt dabei an seine Jugendzeit zurück. Kein anderes Insekt, ja kaum ein anderes Gartenthier, hat sich seit Jahrtausenden so das Herz und das Interesse der Jugend erobert, als der Schmetterling; einzig

und allein durch die Pracht der Farben und die originellen Zeichnungen seines Kleides. Daß sein Geschlecht zu den psychisch am beschränktesten dastehenden Insekten gehört, darnach frägt das Auge nicht. Und welches wunderbare Geschöpf haben wir in ihm vor uns! Im ganzen Insektenreiche ist keine charakteristischere, vollkommenere Metamorphose zu finden, als bei ihm. Als Sinnbild glanzvoller Auferstehung, strahlender Verklärung des in irdischen Schwächen, in staubgeborener Unvollkommenheit vegetirenden Leibes schmückt er daher manchen Ruhestein erdmüder Heimgegangener.

Freilich ist der Bau unserer Tag- und Nachtfalter bei weitem bekannter als jener der meisten anderen Insekten; nichtsdestoweniger lohnt es sich doch der Mühe, in zwangsloser Weise seinem wunderbaren, körperlich dreifachen Dasein nachzuspüren und Eigenthümlichkeiten seiner interessanten Lebensmaschine zu betrachten, die vielleicht doch manchem der freundlichen Leser noch nicht ganz geläufig sein dürften.

Es ist April, im Garten blühen Primeln und Crocus; die Bienen summen schon fleißig, die Sommervögelchen — wie der Alemanne die Schmetterlinge nennt — sind noch rar. Hier fliegt aber eines über den Gartenzaun, schwebt unschlüssig, wie furchtsam, herbei, läßt sich aber doch, da wir uns vorsichtig ruhig verhalten, flüchtig auf den Stengel einer Aurikel nieder. Es ist der allerliebste Aurorafalter (Fig. 281), ein kleiner Weißling mit prächtigem Orange seiner Vorderflügel. Er hebt und senkt diese ein paarmal und putzt mit den Vorderbeinen den Kopf; dabei schnellt er eine kleine Rolle wie eine Uhrfeder auf und nieder; es ist der Rollrüssel. Sofort erkennen wir am leichten, luftigen Bau, am dünnen Leib den Tagfalter. Da er so mit sich beschäftigt ist, muß er wohl leicht zu erhaschen sein. Vorsichtig und rasch werfen wir also den Hut über die Blume — er ist gefangen. Nun aber heißt es seiner auch habhaft werden. Er flattert in Todesangst im dunklen Gefängniß umher; sachte lüften wir dasselbe, er sitzt im Futter. Wir haschen gewandt nach ihm; unsere Aurora ist aber noch gewandter, denn kaum haben wir sie mit den Fingerspitzen berührt — husch! ist sie weg und gaukelt schon fröhlich zwischen den Blüthenknospen des Apfelbaumes. Ein wenig Staub ihres Kleides ist alles, was uns zurückgeblieben. Aber es ist doch etwas und zwar etwas echt Schmetterlingsmäßiges, denn nur ganz wenige andere Geschöpfe können Aehnliches aufweisen. Während unser Auge den Blumenstaub kaum von dem Staube des Schmetterlingskleides zu unterscheiden vermag, zeigt uns das Mikroskop den letzteren in undenkbar zahlreichen Formvarietäten von Schüppchen von der Gestalt des breiten Palmblattfächers, bis zum langgezogenen peitschenähnlichen Gebilde; von der Form des Neptundreizacks bis zu der des mikroskopischen Zahnstochers! Fig. 282 zeigt uns ein ganzes Musterkärtchen solcher Schuppen

Fig. 281.

von verschiedenen Tag- und Nachtschmetterlingen, denen ich die Staubpartikelchen an den verschiedensten Körperstellen für die kleine Wunderwelt abstreifte.

Da sehen wir in Gruppe P (Fig. 282) Stäubchen des Pappelschwärmers (Smerinthus populi), einer Sphingide, die in der Abenddämmerung mit ungemein schnellem, schießenden Flug unseren Garten besucht, um da über den Blumen schwebend ihr Honigabendmahl zu nehmen. Interessant ist an dieser Gruppe, daß die Schüppchen bei ♀ vom Obertheil des Vorderflügels des etwas größeren Weibchens, dagegen die mit ♂ bezeichneten vom Untertheil des Hinterflügels des Männchens entnommen sind (die beiden Zeichen bedeuten in der Naturkunde

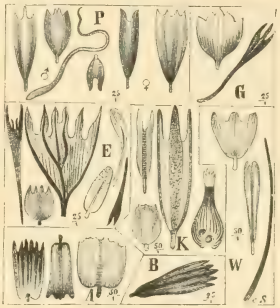


Fig. 282.

stets die zwei Geschlechter). Das peitschenförmige Gebilde daneben ist ein Wollhaar der zottigen Brust dieses Männchens. Die Gruppe A mit ihren schaufelähnlichen Formen stammt von dem lieblichen kleinen Adonis, vom „Bläuling", der in großen Gesellschaften die Blumen der sonnigen Parkwiesen umschwärmt. Gruppe K gehört dem kleinen Kohlweißling, Pieris rapae, an, der mit seinem größeren Vetter einer der bestgehaßten Eindringlinge in unsere Gemüsegärten ist. Die Stäubchenformen E zierten die Flügel einer kleinen Noctuide oder Eule; wie ihr Name sagt, eines echten Nachtschmetterlings. Diese Schüppchen fand ich bedeutend größer als alle übrigen; es fällt im Bilde nicht so auf, da sie hier in einem kleinen Maßstabe gezeichnet sind. B sind Flügelschüppchen eines zierlichen Bombyciden, eines Spinners, der hastig, bei Tag sowohl, wie bei Nacht herumfliegt und als Raupe sich in einem Cocon, ähnlich dem der Seidenraupe, verpuppt. W stammen vom kleinen, blumenliebenden Weinschwärmer, von der Sphinx porcellus, mit dem rosenrothen Leibchen und G schließlich vom winzigen, grauen Knospenwickler, Graptolitha cynosbatella, dessen Raupe uns im April und Mai die Knospen und Blätter der jungen Obstbäumchen befrißt. — Von diesen merkwürdigen Gebilden, die dachziegelartig ganz dicht an ihren kurzen Stielchen auf der Flügelsubstanz aufgereiht sind, heißen die Schmetterlinge auch „Schuppenflügler" oder Lepidoptera. Wie wir auf den Abbildungen angedeutet finden, tragen diese hornplättchenartigen Schüppchen, der Länge nach, verschiedene, zahlreiche kantige Leistchen; durch verschiedene Färbung und Gruppirung der ganzen Schüppchen wird das allgemeine Farbenbild des Schmetterlingsflügels erzeugt; durch verschiedene Färbung jedoch der Kanten oder Längsflächen dieser Leistchen wird das prächtige Farbenspiel des „Schillerns" beim Heben und Senken der Flügel hervorgerufen. Fällt unser Blick z. B. spitzwinkelig auf den braunen Schmetterlingsflügel und die Leistchen der Schüppchen darauf sind blau, so sehen wir nur letztere und die mattbraune Farbe, die wir von oben sahen, spielt plötzlich in's herrlichste Blau über, wie dies z. B. beim Schillerfalter (Apatura Iris) der

Fall ist. Wir treffen diesen Falter öfters auf heißen Gartenwegen, besonders an kleinen Pfützen, wo er trinkend, wie neckisch, seine Flügelpracht spielen läßt. Die Flügel selbst sind bei den Schmetterlingen ganz anders gestaltet als bei den Käfern. Vorder- und Hinterflügel liegen frei und offen, stets zum Abflug bereit. Sie bestehen aus einer doppelten, von festen hornigen Adern durchzogenen Hautplatte, die durch Gelenkhäute und Sehnen in den Brustkasten eingelenkt ist, und da, ähnlich wie im Maschinenhäuschen des Maikäfers, durch sehr starke Muskeln hebelartig auf- und abbewegt werden kann. Da der Körper des Luftgauklers verhältnißmäßig leicht und die Flügelplatten dagegen meist sehr groß sind, bedürfen die meisten der Tagschuppenflügler nur eines langsamen Flügelschlages, der mit der Dicke und Schwere des Körpers aber, wie bei Sphinxen und anderen Nachtschmetterlingen, an Geschwindigkeit fast bis zum Schwirren des Käferflügels zunimmt. Die hornigen Adern, die wir z. B. bei unserer Aurora (Fig. 281) auf dem hellen Grund deutlich sehen, sind bei allen Schmetterlingen nach ganz genauen, in den einzelnen Gattungen unabänderlichen Systemen angeordnet, und der Schmetterlingskundige ist in der Lage, schon nach Form und Zahl dieser Rippen bei zweifelhaften Fällen den Namen des Trägers zu ermitteln. Ich will hier den freundlichen Leser mit der ansehnlichen Kolonne der Namen aller dieser Rippen und Rippchen des Schmetterlingsflügels nicht ermüden, nur erwähnen, daß auch jedes einzelne Aestchen, jede Abzweigung daran einen wissenschaftlichen Namen trägt. Da giebt es Costaladern, Subcostaladern, Median-, Quer-, Dorsaladern u. dgl. m., und alle waren sie ursprünglich in der Puppe und noch beim Ausschlüpfen wirkliche Blutadern, von der Lebensflüssigkeit durchströmt, ehe sie völlig zu hornigen Kanälen, zu Rippen — wie am Sonnenschirm — der Flugplatten wurden. Die Flügel der Schmetterlinge selbst sind übrigens sehr vielgestaltet. Während die Aurora mit dem schlanken Leib fast ovale Flügelformen zeigt, trägt z. B. die kleine Sphinx porcellus, dessen Schüppchen wir oben kennen lernten — das dicke „Sphinxschweinchen" — Fig. 283, schmale, lange Flügel, und es läßt sich leicht begreifen, daß solche Flügel rascher die Luft durchschneiden können, beim dicken, schweren Leib der Nachtschmetterlinge aber auch mit der größten Geschwindigkeit arbeiten müssen, um die Gravitation zu überwinden.

Fig. 283.

Wie beim Schwingen und Schweben, halten die verschiedenen Schmetterlingsarten auch verschiedene Moden beim Tragen ihrer Flügel in der Ruhe ein. Manche verstecken beim Sitzen ihre Hinterflügel unter den vorderen, indem sie solche der Länge nach falten; dabei sind sie oft dachförmig herabgebogen, wie bei der Mehrzahl der Nachtschmetterlinge. Sehr viele aber wollen die Pracht ihrer Flügel, wie offene Schauwaare, ausgebreitet zeigen, so daß die Hinterflügel, unbedeckt, mit den vorderen in einer wagrechten Ebene liegen, oder es richten andere wieder, wie

viele Tagfalter, wenn sie an den Blumen hängen, die Flügel senkrecht über dem Rücken auf u. dgl. m. — Besonders interessant für uns ist der Kopf des Schmetterlings. Wie ganz andere Formen zeigt er als jener des Käfers, der Biene, trotzdem diese ja auch Honig saugt. Eine freilich nicht eben geistreiche Physiognomie zeigt das Gesicht des Schmetterlings; Fig. 284a stellt das einer kleinen, meist auf Gräsern lebenden Eule dar. Die großen, glotzenden Netzaugen sind förmliche Halbkugeln und sehen blöde in die Welt hinein; auf dem Hinterhaupt schwingen sich zwei lange Hörner, die Fühler, in die Luft. Das ganze Gesicht trägt einen struppigen, wilden Bartwuchs, und statt der Nase sitzt, inmitten zweier Borstenwände, der wichtige, wie eine Uhrfeder aufgerollte Rüssel. Wir wollen gleich daneben den Kopf eines Tagfalters, des schönen Pfauenauges, der Vanessa Jo, setzen (Fig. 284b), die ja gewiß von den meisten Lesern gekannt ist. Ihren poetischen Namen entlehnt sie der Tochter Junos und Inachus, Jo, die ja leider in eine Kuh verwandelt von dem hundertäugigen Argus bewacht wurde. Junonisch ist dieser Kopf allerdings nicht, mit seinen zwei gen Himmel starrenden, scheinbaren Schnäbeln. Diese sind die Lippentaster, die an der Unterlippe eingelenkt sind, und zwischen ihnen tritt der in der Ruhe ganz aufgerollte und zurückgezogene Rüssel vor. So complicirt das Mundwerk im Jugendstadium des Schmetterlings, bei der Raupe ist, so unendlich einfach zeigt es sich später beim Imago. Die eben erwähnten Taster, sowie die Rollzunge ist meist alles, was wir daran wahrnehmen können; die übrigen z. B. dem Käfer zukommenden Mundtheile sind alle verkümmert oder gar nicht vorhanden. So ist von der Oberlippe nur noch ein winziges Läppchen vorhanden, und die gewaltigen Oberkieferzangen der Raupe sind zu fast unsichtbaren befransten Anhängseln geworden.

Fig. 284.

Den eigenthümlichen Rüssel, als Universalmund der Schuppenflügler, müssen wir etwas näher betrachten. Fig. 285a stellt die Spitze des Rüssels eines Pappelschwärmerweibchens dar. Wir sehen sofort, daß es sich hier nicht um eine ausgesprochene einfache, geschlossene Röhre, sondern vielmehr um eine Art langer, spitzer Zunge mit doppeltem Luftkanal handelt, die auf den Seiten, gegen die Spitze hin, mit fäbelförmigen Borsten dicht besetzt ist. Legen sich die Ränder der Zunge nun hohlkehlenartig aneinander, wobei sie durch die Börstchen unterstützt werden, so bildet sich das Saugrohr, das den Honigsaft der Blumen einzieht und in die dahinter liegende Speiseröhre und von da in den Saugmagen leitet. Die scharfen Börstchen geben dabei der Rüsselspitze die Schärfe der feinsten Feile, so daß es dem honiglüsternen Schmetterling möglich ist, die noch verschlossenen Nectardrüsen auf

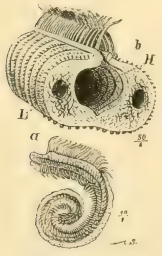


Fig. 285.

dem Grund der langröhrigen Blumen zu ritzen und damit zu öffnen. Daß durch die Behaarung, besonders auch des Kopfes, der Taster, der Brust die Befruchtung sehr vieler Blüthen gerade jener Blüthenkinder erfolgen kann, zu deren Nectarbecher unsere Blumenwespen nicht vorzudringen vermögen, liegt auf der Hand. Die Blumengaukler bringen uns also in dieser Hinsicht entschieden Nutzen. In Fig. 285b zeige ich dem freundlichen Leser den Querschnitt durch den vorderen Theil des Rüssels des Pfauenauges, wie er mir endlich, nach Aufwand langen Abmühens, an einem conservirten Exemplar gelungen ist. Wir sehen da oben die blaßgelben, säbelklingenförmigen Borsten, die sich, wie zum Gebet gefaltete Finger, zum Verschluß der Rüsselrinne in einander legen. H ist das Honigrohr, in dem der Nectar aufsteigt, L rechts und links sind Luftkanäle, von Muskeln umgeben. Die äußere Haut des Rüssels ist mit einer kanelirten, dunkeln Chitinschicht bedeckt, und die Borstenbasis scheint in eine chitinöse Leiste, die gelblich durchscheint, auszulaufen.

Eigenthümlich und in mancherlei Variationen sind die Fühler der Schmetterlinge gebildet; bei vielen Tagfaltern, wie bei der Jo, sehen wir sie als langgestielte Keulen, die dachziegelartig mit den feinsten, spitzen Schüppchen bekleidet sind. Andere, reich gegliederte, im Querschnitt oft dreikantige Fühler von Nachtschmetterlingen tragen langgezogene Schuppenhaare. Fig. 286a stellt die Spitze eines solchen Fühlers vom männlichen Pappelschwärmer dar; Fig. 286b ein Fühlerstück einer kleinen Eule, das umso interessanter erscheint, als es auf seiner unteren Fläche die Beschuppung deutlich zeigt, während es im Innern die Haupttracheenröhre und, um diese herum, die Muskeln und Nerven sehen läßt, die dieses fein organisirte Universalorgan im Sinne des Schmetterlings regieren. — Auch die Beine und Füße der Falter wollen wir flüchtig betrachten. Wir erkannten schon deren Bau aus dem Brustbildchen, Fig. 284. Ein ganzes Hinterbeinchen eines Tagfalters präsentirt uns Fig. 287a; die Schiene trägt hier nur mäßige sogenannte Sporne, das sind kräftige, stachelähnliche Gebilde, die besonders bei den hockenden und kletternden Nachtschmetterlingen, um den Beinen eine Stütze gegen das Ausgleiten zu verleihen, auffällig hervortreten. Die Füße selbst bestehen, meist unter den Haaren verborgen, aus fünf Gliedern, wovon das letzte meist zwei Krallen und manchmal auch Tastborsten trägt, wie der Fuß des Vorderbeins in Fig. 287b, des Pappelschwärmers. Gerade aber die Vorderbeine, besonders bei Tagfaltern, haben oft verkümmerte Füße, keine Krallen, sind deshalb meistens zum Gehen untauglich und bilden die sogenannten „Putzpfoten". — Noch möchte ich die interessante Thatsache erwähnen, daß die Hinterflügel der Schmetterlinge von den vorderen sozusagen beim Fliegen in's Schlepptau genommen werden. Sie besitzen nämlich meist an der Angel der ersteren

Fig. 286.

Fig. 287.

einen borstenähnlichen, kleinen Hebel, der in eine Art Oese der letzteren eingeschoben wird, um beim Fliegen ein Zusammenhalten des Flugwerkzeuges zu sichern.

Und nun wollen wir einmal die fröhlichen Gaukler davonfliegen lassen und die Stätte ihrer Geburt und ihr Jugenddasein näher betrachten.

An Tausenden unserer Gartenpflanzen, in der Gartenerde, im alten Laub der Hecke und unter dem Dach des Gartenhäuschens, allüberall werden jährlich eine Menge Schmetterlingseier im Verborgenen abgesetzt. Stellten ihnen und den daraus entschlüpfenden Geschöpfen nicht Hunderte von kleinen Feinden nach, so würde unser Garten bald mehr Falter, Schwärmer, Wickler, Motten u. s. w. als Blumen und Pflanzen beherbergen, denn letztere, ja die ganze Vegetation würde dem gefräßigen Zahn der Raupen anheimfallen. Auch hier übt der Kampf ums Dasein seine wohlthätige Wirkung aus. Für Brutpflege oder Kindererziehung hat der Schmetterling keinen Sinn; das Einzige, was er in dieser Hinsicht thut, ist, seine Eier dahin zu legen, wo die Brut später Nahrung finden kann. Höchstens geht die Mutter, wie bei einigen Nachtschmetterlingen, noch soweit, daß sie zum Schutz ihrer Eier diesen Haare des eigenen Leibes ankittet.

Die Eier der Schmetterlinge haben eine sehr verschiedene Form, immer aber sind sie von einer festen, nackten Schale umgeben. Meist sind sie eiförmig, oft aber auch von anderer, sehr niedlicher Gestalt. Fig. 288a zeigt das Ei einer kleinen Eule: es ist gereifelt, turbanartig, blaßgelb; b das eines kleinen Tagschmetterlings, länglich vierkantig, etwas zusammengedrückt, von fleischfarbenem Ansehen. Oft hängen letztere Formen, wie Perlschnüre, noch zusammen, und von beiden finden sich oft Häufchen von über 100 Stück.

Fig. 288.

Welches Extrem in Verschiedenheit an Form und Wesen, gegenüber der Elternthiere, entschlüpft nun solchem Schmetterlingsei! Die nach ästhetischem Begriff immer häßliche Raupe, das sich im Staub krümmende, ekelhaft gefräßige Geschöpf — gegen das dem Erdenleben schon halb entrückte ideale Luftthier! Es ist hier ganz unmöglich, erschöpfend in die reiche Materie des interessanten Falter- und Raupenlebens einzudringen; auch hier vermag ich nur Einzelnes flüchtig hervorzuheben, das geeignet erscheint, das Interesse naturfreundlicher Gemüther zu erregen. Gerade Dinge, die man in Wirklichkeit zu untersuchen sich oft scheut, lesen sich ja im reinlichen Buche angenehm, und die zaghafte Leserin, die das garstige Raupengeschöpf kaum mit den Fingerspitzen berühren möchte, hat auch das Recht, sich über deren Eigenthümlichkeiten zu informiren. In Fig. 289a und b sehen wir zwei ganze Raupen, erstere vergrößert, letztere verkleinert. a ist das Räupchen des uns schon bekannten kleinen grauen Knospenwicklers, und b die große fleischfarbene Raupe eines bösen Feindes der Obstbäume, des Weiden-

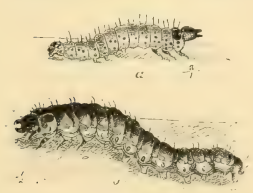


Fig. 289.

bohrers, Cossus ligniperda, beide von Nachtschmetterlingen. Es giebt im Insektenreiche verschiedene Larven, z. B. die der Blattwespen — eine Art verheert oft unsere Stachelbeeren im Garten — welche auf den ersten Blick ungemeine Aehnlichkeit mit Raupen haben; bei näherem Betrachten jedoch zweifellos identificirt werden können. Es ist deshalb interessant, sich die Merkmale der echten Schmetterlingsraupe einzuprägen. Wir sehen bei beiden Geschöpfen der Fig. 289 außer deren Kopf 12 Körperringe, die, wie hier, meist mit spärlichen Borsten bekleidet, oft aber auch nackt oder dicht und lang behaart sind. Das kleine Räupchen ist dunkelgrün mit heller Unterseite; die meisten Raupen, die frei und nicht im Holz, in der Rinde, in Früchten oder an deren Pflanzentheilen leben, sind gefärbt, oft sogar in bunten, lebhaften, verschiedenen Farben. Hinter dem Kopf sehen wir einen Nackenschild, einen ähnlichen ebenso am letzten Leibesring, den man da als „Afterklappe" bezeichnet. Fast alle Raupen besitzen 8 Beinpaare und zwar, wie bei unseren Figuren, je ein Paar an dem ersten, zweiten und dritten Ringe als Brustbeine, dann je ein Paar am sechsten, siebenten, achten und neunten, als Bauchbeine, und schließlich eines am zwölften Ringe, als Nachschieber. Die Brust- und Bauchbeine gleichen sich durchaus nicht. So sehen wir in Fig. 290a ein Brustbein des kleinen Räupchens oder vielmehr den Fuß davon; er ist schwarz mit weißen Gelenkbändern und gelbbrauner Klaue und ebensolchen Börstchen. In Fig. 290b dagegen einen Nachschieber desselben Räupchens; er ist ganz wie die Bauchbeine, ein dicker, fleischiger Stummel, mit häutiger Sohle, deren äußerer Rand mit einwärtsgebogenen Häckchen besetzt ist. Solche Füße nennt man Klammerfüße. Bei anderen Raupen Kranzfüße, wenn der ganze Umfang mit auswärtsgerichteten Häckchen bewehrt ist. — Die Raupen der „Spanner" haben dagegen nur 5 Beinpaare, nämlich nur ein Paar Bauchbeine, am zehnten Ring; sonst sind Brustbeine und Nachschieber wie bei den übrigen Raupen vorhanden. Von diesen Beinregeln giebt es nur in höchst seltenen Fällen, wie bei einigen Kleinschmetterlingen, Ausnahmen.

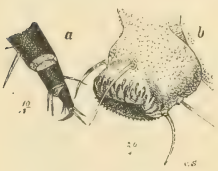


Fig. 290.

Der Kopf der Raupen ist meist groß und hornig, besteht aus zwei Hauptmassen und trägt nicht das facettirte Auge des Schmetterlings, sondern rechts und links je 6 Punktaugen und einen dreigliedrigen, kurzen Fühlerstummel. Die Raupe athmet durch seitlich an den Leibesringen angebrachte Stigmen, und zwar sitzen diese an dem ersten, vierten bis elften Ringe; also im Ganzen 18 Löcher, durch welche die Luft in die Tracheen des Körpers ein- und auszieht. Uns interessirt nun hauptsächlich das starke, dem Pflanzenkörper so furchtbare Gebiß der Raupe. Betrachten wir einmal mit dem Mikroskop das präparirte Mundwerk unseres kleinen Räupchens. Fig. 291 stellt dasselbe von unten gesehen dar. Die Sache stellt sich auf den ersten Blick mit ihren vielen Zapfen, Fühlern, Tastern und Borsten schauderhaft complicirt dar. Sie ist ja letzteres freilich, aber doch nicht so, als wir

fürchten. Vom Oberkiefer ist also hier von unten nichts zu sehen, dagegen bildet die Gruppe Uk den Unterkiefer. Dieser besteht aus Angel, Schloß, Schaft oder Stiel. F sind die Fühler mit den verschiedenen Tastern, Lt die Lippentaster der Unterlippe, auf welcher als Sp zwei Spinndrüsen stehen. Während die Spinnen dergleichen Drüsen am Hinterleibsende tragen, führen die Raupen ihren Spinnapparat am Munde. Dieser Fall kommt bei einem spinnenähnlichen Thierchen im Garten nur noch einmal vor, nämlich bei der fast unsichtbaren, kleinen Spinnmilbe, bei der bösen „rothen Spinne“ der Gärtner. Dieses schnabelförmige Stück am Raupenmund heißt hier auch die Spindel und sondert nach Willkür des Thieres eine zähe Flüssigkeit ab, die an der Luft sofort zu einem Gespinnstfaden erhärtet, wie ihn Fd zeigt. A ist ein Theil der Augen. — Wir wollen jetzt auch einen Raupenmund von oben betrachten. Da sitzt z. B. im wunderschönen Monat Mai ein winziges Räupchen in einer Apfelblüthenknospe, ganz à la Blüthenstecher. Es hat sich's da wohlsein lassen und der armen Blüthe Staubgefäße schon zur Hälfte ausgefressen. Wir ertappen es, und es muß dafür unter das Instrument. Da liegt nun sein strafbarer Mund in Fig. 292. Wir sehen hier sehr deutlich OK, den Oberkiefer, die Mandibeln, ganz ähnlich wie bei den Käfern, nur noch breiter. Er ist doppelt gezahnt und erfüllt beim Zerschroten der Blätter und Blüthentheile seine Bestimmung trefflich. UK ist wieder der Unterkiefer. Zwischen ihm und dem Oberkiefer öffnet sich der Schlund und wenn beim Fraß die rothbraunen, eisenfesten Mandibeln wie eine Schrotmühle am Zerkleinern arbeiten, so helfen die zarten Finger und Taster der Unterkiefer ihnen durch Befühlen, Halten und Einstopfen. Ul ist auch hier die Unterlippe mit dem Spinnapparat Sp. F sind die Fühler und A die Chitinplatte, worauf die Augen sitzen. Uns fiel auf, daß beim Fang das Räupchen so theilnahmslos dalag, und daß es beim Herausschütteln aus der Blüthe von seinem Spinnapparat nicht Gebrauch machte, um sich, wie das bei vielen Kleinräupchen der Fall, an einem Faden schnell zur Erde zu lassen. Auch sahen die ganzen Mundtheile unter dem Instrument aus, wie wenn sie zum Platzen ausgestopft wären. Und thatsächlich waren sie es: eine Mittelnaht platzte noch während der Untersuchung und — siehe da! gleich einem leeren Handschuh streifte sich die ganze Hülle der Kopfoberfläche, bis in die feinsten Tasterfingerchen und Börstchen, nach vorn ab; es reckte und dehnte sich der gepreßte Inhalt darunter, quoll heraus und vor uns lag der ganze, complicirte Mundapparat des Räupchens, in einer zwar noch weichen, aber vergrößerten und verschönerten zweiten Auflage! Da die Untersuchung in Glycerin stattfand, quoll das Objekt wohl noch mehr

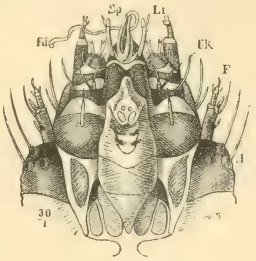


Fig. 291.

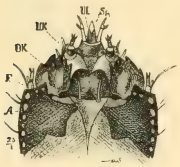


Fig. 292.

an; Fig. 293 stellt die neue Auflage in demselben Maßstabe vergrößert dar. Wir hatten also den immerhin seltenen Fall vor uns, das Räupchen unmittelbar vor Eintritt einer Häutung untersucht zu haben, und diese Häutung findet ja, wie wir alle wissen, behufs Ermöglichung eines Wachsens des Körpers, im Raupenleben mehrmals statt. —

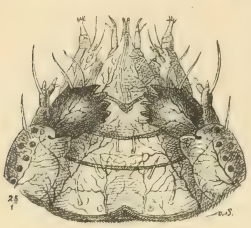


Fig. 293.

Inzwischen hat sich unser kleines Räupchen der Fig. 289a dick und fettgefressen; es hat eine Menge Fett in sich angesammelt, besonders nach der letzten Häutung. Plötzlich aber hörte sein Appetit auf; es lief unruhig auf und ab. Dann spann es einen Faden um ein halbgerolltes Apfelblatt, warf seiner Umgebung noch einen Abschiedsblick zu und kroch hinein. Was machte es da? Es wird zur Puppe. Es hatte sich mit seinen Spinnfäden noch am Hinterende des Leibes an das Blatt angeheftet, dann legte es sich ruhig hin und ließ die geheimen Naturkräfte in seinem Innern walten, die ja Material zum Um- und Ausbau genug fanden. Wenige Tage nachher trocknete seine Raupenhaut ein, platzte im Nacken; der Zuwind, der durch die Blatthöhle strich, nahm sie mit, und ein glänzend braunes Püppchen, Fig. 294, hing an seiner Stelle. An dieser Puppe können wir nun, wenn wir uns recht Mühe geben, mit einiger Phantasie, den ganzen späteren Schmetterling erkennen. Die drei Brustringe haben sich zum Thorax, die Netzaugen, die drei langen Beinpaare, die Flügel, haben sich in der Hauptsache entwickelt. Der beißende Freßapparat hat sich in den Saugrüssel verwandelt, die Bauchfüße und der Nachschieber sind verschwunden. Alles ist der äußeren Form nach angedeutet, aber noch ist nichts fertig. Die Puppe erscheint zuerst noch langgestreckt und walzenförmig; bald aber schnurrt allmählich der Hinterleib ein, während die Brust an Umfang zunimmt. Nun bleibt die Puppe von außen völlig unverändert. Aber das Leben ist deshalb nicht entschwunden, das Thier athmet, ja, es schlägt, gestört, sogar mit dem Schwanztheil ärgerlich um sich. Viele Puppen liegen den Winter über in einer Art Scheintod, um im Lenz zur Auferstehung und zu neuem Leben zu erwachen; manche aber überschlagen noch ein ganzes Jahr, bis sie endlich aus dunkler Grabeshülle in verklärter Gestalt das Licht begrüßen. Auch unserem Püppchen ist sein Lohn geworden und zwar schon nach etwa 25 Tagen. Der Thorax bekam einen Riß, es krabbelte darin: zwei Fühler, sprangen hervor, ein haariger Kopf mit dem Rollrüssel guckte zur Spitze heraus; dann erschienen bekrallte und besporute Füße, stemmten sich und zogen den beflügelten Leib heraus, und aus der Puppenhülle stieg mit staunendem Auge der zuerst noch feuchte kleine Graptolitha cynosbatella, der graue Knospenwickler, Fig. 295. Wir sehen hier, er weiß schon ganz genau, wie er die Flügel nach Brauch seiner Art zu tragen hat, nämlich dachförmig am Leibe und gar nicht

Fig. 294.

hoffährtig nach Art des Pfauenauges. Man sieht deshalb nur die silberweißen Vorderflügel, die wie mit prächtigen, feinen, graubräunlichen Stickereien geziert sind. Kapuze und Rand tragen reiche Silberfransen und der kurze Saugrüssel streckt sich verlangend vor. Die bedornten Beine sind schneeweiß. Das Thierchen wird inzwischen lustig, geht aus seinem Blatthäuschen heraus, schlägt zitternd, am Zweigchen auf- und abpromenirend, mit den Flügeln und sieht sich nach dem Wetter um. Auf den Nachbarästchen des Baumes sehen wir ähnliche Kerlchen ihren Schmetterlingsgeburtstag feiern, denn der arme Baum war schwer von Raupenplage heimgesucht. Alle haben ihre Raupen- und Puppenmoth vergessen. Jetzt, da der Tag sich neigt, beginnt ein Schwirren und Flügelschlagen. Unserem Freundchen sind inzwischen die feuchten Flügel getrocknet, es kämmt selbstbewußt noch einmal Bart und Halskragen, einige Strophen Schauerromanze trällernd z. B.:

Fig. 295.

„Wenn die Nacht mit Nebelschleier auf die müde Erde sinkt
Und die Mitternacht erklingt,
Eilen zu der Liebe Bunde Eduard und Kunigunde."

Wehe! aber Eduard! wenn dich das Rothkehlchen auf deinem Zweige jubiliren sieht, wenn bei deinem ersten Abendfluge der scheußliche Rachen der Fledermaus sich dir entgegenstreckt: der alte Gärtner lacht dann freilich; uns aber thäte es vielleicht doch leid um dein junges Blut. —

Das war nur ein elendes, winziges Nachtschmetterlingchen. Wie anders, wenn die Puppenhülle eines mit Farbenpracht geschmückten, großen Tagfalters platzt und er wie ein Halbgott, der dunklen Unterwelt entronnen, an's Licht tritt! Spiegelt sich da nicht ein Sinnbild des in Glanz verklärten Körpers nach einer Grabesruhe, die einem an Mühen und Prosa reichen Leben folgte? Es ist ein Stückchen echter Poesie der Natur, das mit der Blumenwelt an Reiz zu wetteifern scheint, und auch hier die kurze Herrlichkeit: kaum erblüht — dem Verwelken verfallen, denn das Leben unserer Schmetterlinge ist kurz, oft nur nach wenigen Sommertagen berechnet. Wie die Blüthe zum Zweck der Frucht, so erscheint der Falter nur zur Erfüllung des ewigen Naturgesetzes an's Licht gerufen zu sein — sein Geschlecht fortzupflanzen. Unverhältnißmäßig länger kann das Leben solcher Schmetterlinge dauern, die vom Winter überrascht, den Endzweck ihres Daseins nicht erfüllt haben und nun an geschützten Orten, wie wir das beim Pfauenauge in Holzremisen und Gartenhäuschen ꝛc. beobachten können, den Winter verträumen, bis die Frühlingssonne sie weckt.

Daß das sorgen- und bedürfnißlose Dahinleben des Schmetterlings, umduftet von Blumen, geschmückt in lachenden Farben, unverkennbar poesievolle Eindrücke hervorzurufen imstande ist und stets war, lassen schon die Namen unserer Falter erkennen, die ihnen selbst die ältesten Naturforscher beilegten. Es giebt in der

That keine Klasse des ganzen Thierreichs, das ähnliche zahlreiche Nomenclaturen aufzuweisen hätte. Da schweben flüchtige große Tagfalter über den Garten; es sind Ritter, Trauermäntel; Admirale kreuzen ihre Bahn. Hier lächelt die kleine Aurora vom Wiesenschaumkraut des Parks, während Artemis es da gefällt, sich auf der Scabiose am Nectartrank zu letzen. Auf der kleinen, sonnigen Waldwiese tanzen in fröhlichem Reigen die blauäugige Phaedra, die schöne Galatee, während vom dunkeln Blatt des Hartriegels Medusa mit versteinertem Blick ihren Tänzen folgt; sie sieht es wohl, daß Arion und Adonis schon lange die Waldwiese umgaukeln und theilt ihre Bemerkungen dem sich zu ihr gesellenden Argus mit. Ueber dieses klassische Eckchen aber fliegt rothgolden der Ducatenvogel und spottet der ganzen Geschichte!

Oder muthet es nicht eigenthümlich an, wenn nach verklungener Abendglocke geheimnißvoll die Dämmerung ihre Herrschaft erringt und beim Glanz des Abendsterns mit mächtigem Flügelschlage Atropos, die Parze, sich erhebt, wie wenn sie dem Tag nun endgültig den Lebensfaden abzuschneiden gedenke, wenn schwirrend Sphinxe den dunkelnden Garten durchsausen und Blutstropfen (Zygänen) in die Thymianstauden einfallen! Immer finsterer wird es, da schwebt Saturnia lautlos über die Bosquets, läßt sich auf das bethaute Gras, um leise, geheimnißvoll mit Psyche zu flüstern. Die zierliche Acidalia hat sich zum Göttersitz eine Buchsstaude gewählt und wird nun umschwärmt von höfischen Ordensbändern, die im Sternenlicht gleißend dahergaukelten. Das ganze, versunkene poesievolle Reich der Götter und Halbgötter, unrauscht vom eiteln Glanz der Welt, lebt und webt in unseren Schmetterlingen und eifert die heranwachsende Jugend nicht wenig an, in ihrer Schmetterlingssammlung den Olymp möglichst vollzählig vertreten zu haben. —

Fig. 296.

Dem Spiel der treuen Gartenbesucher aus der Schmetterlingswelt auf den Blumen zu lauschen ist reizend, umsomehr, als es in friedlicher Eintracht mit anderen Insekten aller möglichen Gestalten zusammen geschieht. Da sehen wir z. B. in Fig. 296 über der blühenden Salbeistaude die uns schon bekannten reizenden Taubenschwänzchen schweben. Es ist hier aber eine andere Art, Macroglossa stellatarum. Obgleich es eigentlich Nachtschmetterlinge sind, fliegen sie doch auch bei Tage in ihrer eigenthümlichen Art, stoßweise und schnell. Sie schweben mit schwirrend raschem Flügelschlage über der Blüthe, strecken die sehr lange Rollzunge aus, versenken sie in das Blüthenheiligthum, schlürfen den Nectar und fliegen weiter. Alles dieses geht so schnell und gewandt, daß es mit Recht unser Staunen erregt. Hier sitzt noch ein anderer Honignäscher auf einer der Blüthen; es ist ein Tagfalter, die Vanessa cardui. Sie spiegelt sich mit ihren schön ziegelrothen und sammtschwarzen Flügeln, die schneeweiße, braune und blaue Flecke

tragen, indem sie solche auf- und zuklappt. Man sollte kaum glauben, daß die Raupe dieses stolzen Schmetterlings höchst anspruchslos ihr Dasein auf Disteln fristet, die sonst von Mensch und Thier lieber gemieden werden. So sehr wir alle, besonders die Damenwelt, das Reich der Schmetterlinge — das ihr ja die geliebte Seide bringt — nur mit freundlichem Blick betrachten möchten, so sind dessen böse Raupen doch meist arge Gartenschädlinge, so daß wir mit unseren Gefühlen hier schwer in Conflikt gerathen. Diese Hauptschädlinge sind so zahlreich, daß ein Aufzählen hier nur ermüden würde. Darin liegt eine bedauerlich häßliche Kehrseite und Prosa des Schuppenflüglerthums. Es ist in der That kaum eine Gartenpflanze überhaupt Kulturpflanze vorhanden, die nicht in irgend einer Weise, von irgend welchem Räupchen heimgesucht wäre. Ueberall lauern die verderblichen Mandibeln und der Schutz dagegen ist in so vielen Fällen illusorisch. Kaum ist z. B. im Frühling das erste winzige Apfelblättchen im Begriff aus der Knospe zu schlüpfen, da naschen auch schon schädliche Räupchen der verschiedensten Falter daran. Fig. 297a zeigt eine Apfelblüthenknospe mit von einem Räupchen befallenen Blättchen und Fig. 297b das vergrößerte Räupchen selbst. Es ist eine Apfelblattmotte, Coleophora hemerobiella, deren Räupchen so klein sind, daß sie sich in die Blätter einbohren können. Sie spinnen sich später ein Säckchen, in dem sie, wie in einem ledernen Futteral, leben und überwintern. Fig. 297b stellt das vergrößerte Thierchen im Sack dar, den es, aufrechtstehend, einfach mit sich herumträgt, wie ein Schneckenhäuschen und so in die jungen Apfelblätter Löcher frißt, die wie rostig aussehen. Fig. 297c zeigt das herausgenommene, nackte, braune Räupchen, dessen Bauchfüße meist zu Wärzchen verkümmert sind. Andere ähnliche Räupchen, aber ohne Sack, leben geradezu im Innern der Apfel- und anderen Blätter, fressen sich da in Windungen förmliche Minen, so daß das Blatt wie beschrieben aussieht, wobei die Epidermis aber nicht verletzt wird. —

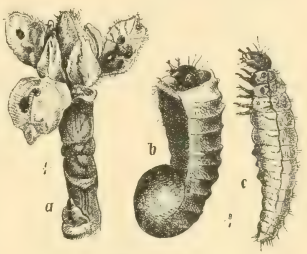


Fig. 297.

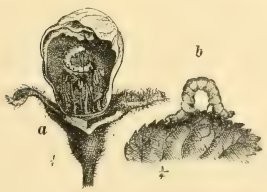


Fig. 298.

Einen bösen kleinen „Spanner", als Zerstörer der Apfel- und Birnenblüthen sehen wir in seinem Häuschen in Fig. 298a mollig auf dem Rücken liegen. Es ist ein anfänglich gelblichweißes Räupchen mit rostrothem Strich auf dem Rücken und dunklem Kopf. Es kriecht nach Spannerart, ganz so, wie der kleine schlimme Obstbaumzerstörer der Fig. 298b (Cheimatobia brumata). Dies ist ein hellgrünes Räupchen mit zwei weißlichen Linien auf jeder Seite. Wir sehen an ihm nur ein Bauchfußpaar am 10. Ringe und dieses ist die Ursache, warum das Räupchen beim Gehen „spannt", um von der Stelle zu kommen.

Unter den Blüthenzerstörern ist es besonders eine Gattung von Nachtschmetterlingchen, reizend und klein, deren Räupchen von uns schwer gehaßt werden, da sie die jungen Blüthenknospen der Rose sammt Blättern, wie Fig. 299a es darstellt, zusammenspinnen oder kleben, darin hausen und Knospen und Blätter ausfressen. Es raubt uns diese Gattung bei sehr zahlreichem Auftreten oft den ganzen Rosenflor, wenn wir ihr nicht aufmerksam nachspüren. Das Räupchen z. B. der Fig. 299b, ist ziemlich dünn, bis 18 Millimeter lang, schwärzlichgrün mit glänzend schwarzem Kopf und Halsschild; letzterer ist weißlich eingefaßt. Auf jeder Seite der Leibesringe finden sich je 3 ganz kleine warzenähnliche Punkte, schwach, hell beborstet. Dieses Rosenwicklerräupchen puppt sich da auch ein und in wenigen Wochen entsteigt der Hülle der kleine Schmetterling Graptolitha tripunctana, Fig. 299c. Er ist weiß mit schwarzgrauer Zeichnung. Im Interesse der Blumenkönigin müssen wir das Geschöpf auch als unseren Feind befehden und tödten. Es ist freilich nicht das einzige Räupchen, welches unseren Rosenflor zu Grunde zu richten imstande ist; auch Räupchen diverser Blattwespen schaden da viel.

Fig. 299.

Schließlich wollen wir von den vielen Fruchtzerstörern als Beispiel wenigstens nur einen, den kleinen Erbsenwickler betrachten. Fig. 300a stellt die angefressene Erbse dar, in die das Räupchen sich im Juli eingefressen hat; Fig. 300b das Räupchen selbst und zwar von der Bauchseite. Es ist gelblich ins Orange spielend, mit schwarzem Kopfschild und grauen Punkten. Völlig nackt, krümmt es sich zornig, wenn wir es aus seiner Erbsenschote herausnehmen, denn es wollte uns da wohl die süßen Kerne der Reihe nach wegfressen. Dann hätte es sich am Spinnfaden herabgelassen, hätte sich in der Erde ein Bettchen gesponnen, um dort als Raupe den Winter zu verschlafen und sich erst im Frühling zu verpuppen um nicht lange darauf als Kleinschmetterling auszuschlüpfen. Im Juni, auch schon im Mai, fliegt dann der kleine Kerl als Graptolitha dorsana im Garten herum, um neues Unheil zu stiften. Dieselbe Geflogenheit bezüglich Metamorphose hat die sogenannte „Obstmade", das Räupchen des Apfelwicklers, Carpocapsa pomonella, die gewiß jedem Leser bekannt ist. Speciell im Erbsenhäuschen kann es viel Verdruß und Unfriede geben, wenn dort zufällig das Räupchen des Erbsenwicklers und die Larve des Erbsenkäfers zusammenträfen und beide ihre Besitzrechte geltend machten. Was würden sie sich da alles Schöne sagen? Oder werden sie friedlich und in Eintracht nebeneinander leben — wer weiß es? —

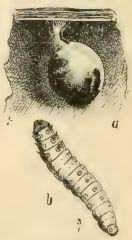


Fig. 300.

## III.

### Das Heer der Blattläuse und deren Feinde. — Gallmücken und Gallwespen. — Gallläuse. — Wolläuse. — Die Ichneumoniden und Wegwespen.

Während die farbenprächtige Anmuth, die elegante Beweglichkeit des Falters uns bei seinem Blumenbesuchen im Garten sympathisch berührt, uns entzückt, während eine Menge weiterer Garteninsekten uns liebe Gäste, andere wieder, trotzdem sie schädlich zu wirken vermögen, unserem wohlwollenden Interesse dennoch nicht ganz fern stehen, giebt es, glaube ich, keine bessergehaßte und verachtetere Kerfklasse als die Pflanzenläuse, speziell die Blattläuse. Diese, selbst den begeistertsten Naturfreund nicht erwärmenden, fatal organisirten Geschöpfe, werden sicher auch unserem freundlichen Leserkreis noch keinen Funken von Sympathie abgewonnen haben, am allerwenigsten zartbesaiteten Leserinnen. Es ist wahr, dieses abscheuliche Zusammenhocken in dem wahrhaft stoischen Phlegma, dieses Entbehren aller Regungen eines Seelenlebens, dieses mehr als viehische Concentriren aller Lebensthätigkeit ausschließlich auf Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung, dieser weiche, nichtige Leib, bei vielen der penetrante Geruch, alles das ist nicht dazu angethan, auch nur die geringste Theilnahme für die Geschöpfe zu erwecken. Dabei hat das Kerf noch entschieden Unglück mit seinem Namen, denn, hieße es z. B. „Honigfliegchen“ oder „Mannathierchen“ — das gange Ding ist ja eine süße Retorte — so würde es sich sicher nicht so den Eindruck des Ekelhaften erobert haben, als es mit der brandmarkenden Nomenclatur „Laus“ — die es strikte gar nicht verdient — der Fall ist. Wenn ich hier sage, daß die unglückliche Blattlaus nicht so schlecht ist, als ihr Ruf, so will ich das Heer der Aphiden — so heißt diese unermeßlich kinderreiche Familie der sogenannten Pflanzenläuse — gewiß *nicht* in Schutz nehmen. Ich will nur das Gerechtigkeitsgefühl zum Ausdruck bringen, daß unsere Blattlaus — von ihrer Schädlichkeit hier ganz abgesehen — eigentlich ein reinliches und für uns Naturfreunde immerhin sehr interessantes Geschöpfchen bleibt. Wie viele unserer Leser haben sich schon die Mühe genommen, von den Tausenden dieser Thierchen, die sie wohl schon vernichteten, auch nur *eines* genau anzusehen und zu studiren? Und das ist ein kleiner Fehler, denn auch im Garten, ganz wie auf dem Kriegstheater, gilt die Regel: Studire den Feind, ehe Du ihn schlagen willst! Dies wollen wir in flüchtigen Zügen also thun. — Es ist noch kein Zeichen eines vernachlässigten Gartens, wenn Blattläuse mäßig in ihm vorkommen; ihre Vermehrung ist eine so ungemeine und sie kommen mit dem reifen Frühling förmlich angeschneit, daß deren Vertilgung nicht leicht ist, besonders, da sie mit Vorliebe die Unterseite der Blumen-, Gemüse-, Strauch- und Baumblätter bevölkern. Hier sitzt plötzlich auf unserem sorgfältig gepflegten Rosenstöckchen eine ganze Tafelrunde röthlicher, dort auf den Apfel- und Birnbäumchen, besonders an dem jungen Zwergobst, ganze Colonieen grüner Blattläuse. Da auf dem Kohl nisteten sie sich

mit hellen Farben, wie weißlich bepudert, auf dem Hollunderstrauch bläulich und auf dem Kirschbaum gar schwarz ein. Ja, man kann sagen: fast jede Pflanzenklasse besitzt ihre Blattlausart; ob die Pflanze uns nun nützlich ist oder nicht, das ist der blöden Laus außerordentlich einerlei. Wir haben in Europa allein mehr wie 400 Arten dieser allein von Pflanzensaft lebenden Insekten! Es stehen in so manchen Gärten prächtige Himbeerstauden, die ihren Besitzern durch ihre köstlichen Früchte lieb und werth sind. Sie mögen vielleicht jahrelang ganz gesund geblieben sein; eines Tages bemerkt man an manchen jungen Trieben Verkrümmungen der Blätter. Man schreibt dies der Sommerhitze zu. In wenigen Tagen aber zeigt sich dies immer auffallender. Wir wollen einmal von solchen ein Blatt abbrechen, um es zu untersuchen und können sicher sein, es sitzt auf der Unterseite ganz und gar voll Blattläuse. Nun können wir uns ja die Gesellschaft mit Muße betrachten. Sieh hier! Da sitzt, wie der Patriarch in seiner Herde, ein geflügeltes Ding und um es herum, auf einer einzigen Blattfläche wohl 400 ungeflügelte, ganz in derselben Form, hellgrünliche Blattläuse. Das ist gewiß die glückliche Mutter! In gewissem Sinne ja! Aber zuerst wollen wir sie uns einmal genau ansehen. Fig. 301a stellt das geflügelte Geschöpf dar. Es trägt 4 überaus zarthäutige Flügelchen, 6 lange, relativ starke Beine und ziemlich lange, dünne Fühler. Das alles hatten wir, ähnlich angeordnet, auch schon bei anderen Insekten gesehen. Was wir aber hier neu finden, ist der runde Kopf mit seinem Rüssel, dem winzigen Mundwerkzeug, das die Blattlaus besitzt. Es ist weder ein Schmetterlings- noch ein Bienenrüssel, sondern eine Art spitzer, vorn konischer Röhre, wenn auch keine geschlossene, völlige; sie kann nach vorn etwas aufgerichtet werden, wird aber für gewöhnlich, wenn nicht gebraucht — nach Art der Wanzen — auf die Brust herabgeschlagen. Etwas Weiteres fällt uns auf der Rückenseite des Hinterleibs auf: zwei wegstehende Röhren, die sogenannten Saft- oder Honigröhren, aus denen die Aphide nach Willkür winzige Portionen des zu einer Art Wachs umgewandelten, in sich gesaugten Pflanzensaftes auszuscheiden vermag. Schließlich trägt das Thier am Ende des Hinterleibes noch ein sogenanntes „Schwänzchen". Warum ist dies Geschöpf nun geflügelt und die anderen nicht — sind sie vielleicht von verschiedenem Geschlecht? Bewahre, sie sind ganz von demselben Geschlechte, nämlich Weibchen, da es merkwürdiger Weise, mit Ausnahme einer kurzen Spätherbstperiode, gar keine Blattlausmännchen giebt. Und da komme ich auf das hochinteressante, zum Theil noch mit Dunkel verhüllte Thema der Blattlausvermehrungsgeschichte. Man weiß nämlich heute noch nicht genau

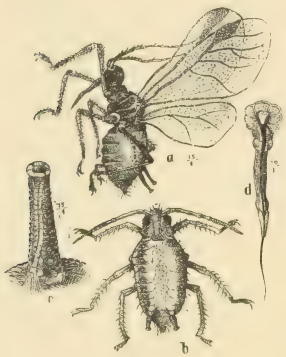


Fig. 301.

zu deuten, warum eigentlich geflügelte und ungeflügelte Thiere vorhanden sind und worin der Unterschied besteht. Meine Wenigkeit hat bei vieljährigen Beobachtungen beiderlei Formen nur bei den frühjährlichen und sommerlichen Weibchen gefunden und glaubt nicht fehl zu gehen bei der Annahme, daß beflügelte Weibchen von der Natur eben dazu ausersehen sind — sie fliegen schlecht — vom Wind von bereits colonisirten auf noch blattlausfreie Pflanzen getragen zu werden, um da neue Colonien zu gründen. Ungeflügelte Thiere könnten bei ihrem sehr langsamen, unbeholfenen Gehen den Weg zu anderen Pflanzen kaum ausführen. Die Geflügelten sind auch in der That meistens, wie ich dies immer und immer wieder an Rosen, Apfelbäumchen u. s. w. fand, beim Befallenwerden neuer Pflanzen zuerst da und werden dann die Stammmütter der Colonien. Beide Formen dieser Sommerweibchen, also alle Läuse in der guten Jahreszeit bis zum Herbst, sind nämlich imstande, ohne Befruchtung — man nennt diesen seltenen Fall, der auch bei wenigen anderen Insekten vorkommt, Parthenogenesis — nicht lange nach der Geburt und mehrmalig erfolgter Häutung wieder lebendige Junge (nicht Eier) in die Welt zu setzen.

Auf diese Weise folgen sich in der guten Jahreszeit etwa neun Generationen. Da nun jedes Individuum einer Menge von Jungen das Leben giebt, mag man sich einen Begriff von der rapiden Vermehrung dieser Schädlinge machen. Eine einzige Blattlaus des Frühlings ist daher wohl imstande, im Laufe des Sommers die Stammmutter von 1—2 Millionen Nachkommen zu werden! Beflügelt sind übrigens nur ganz verschwindend wenige. Fig. 301b zeigt eine ungeflügelte Himbeerblattlaus (in kleinerem Maßstabe wie die Geflügelte gezeichnet). Dieses Thier ist vom Rücken gesehen, vor uns einherlaufend, dargestellt; keine Spur von Flügelansatz ist zu finden. Die beiden scheinbaren Knopfreihen auf dem Rücken sind die Stigmen. Auch hier sehen wir die Saftröhren und die den Blattläusen eigenen vorstehenden, schwarzen Facettenaugen. Eine vergrößerte Saftröhre ist in Fig. 301c abgebildet: sie hat eine Art Schuppenbedeckung; ein Muskel ist daran durchschimmernd, der wohl den Verschluß der Oeffnung bewerkstelligt. Auch ein Rüssel dieser Blattlaus ist hier (Fig. 301d) vergrößert wiedergegeben. Er besteht aus scheinbar mehreren Theilen; in Wirklichkeit ist er aber eine im Schlitz aneinanderliegende Halbröhre, die eine aus mehreren Theilen bestehende Stechborste birgt, und die aus der Spitze vorgestoßen werden kann, um die Saftlöcher zu den feinsten Fibrovasalsträngen der angestochenen Blätter stets offen zu halten. Da die Blattläuse fast unausgesetzt, wenn sie sich nicht gerade häuten, den Rüssel in der Pflanze versenkt halten und saugen — selbst beim Eintritt eines freudigen Ereignisses trinken sie ruhig weiter — kann man sich bei der Unmasse der oft vorhandenen Thiere einen Begriff ihres Schadens machen. Dabei werden die prosaischen Geschöpfe durch einen besonderen Umstand in ihrem pflanzenblutsaugenden Geschäft noch angeeifert. Es besteht nämlich, wie die meisten Leser wohl schon wissen, eine

wahre Affenliebe vonseiten der mit einem regen Seelenleben und hoher Intelligenz ausgestatteten Ameisen zu dieser blöden Schaar. Freundschaft kann man es nicht nennen, denn eine Erwiderung in diesem Sinne vonseiten der Blattläuse fehlt ganz; die Sache ist diesen so einerlei, wie scheinbar alle anderen Zufälle ihres Lebens. Da ist keine Freude beim Erblicken der liebkosenden Ameise, kein Entgegenkommen. Freilich umsonst ist diese Affenliebe der schlauen Ameisen durchaus nicht; ja sie ist sogar höchst egoistisch, diese Schönthuerei. Belauern wir einmal eine der vielen in aller Eile, förmlich sprungweise, ein junges Spalierbäumchen erkletternden Ameisen. Die Ameisenbahnen zeigen uns immer den richtigen Weg zu den Blattlausansiedelungen (auch zu Schildlaus- ꝛc. Kolonieen). Da ist die Ameise endlich auf einem Blatte angelangt. In lautloser Stille, wie eine andächtige Gemeinde, sitzt hier auf der Blattunterseite das Blattlausvolk, tief die Rüssel in die saftigen Zellenpolster versenkt und saugen. Hier sitzt eine einzelne Laus abseits. Die Ameise nähert sich ihr — Fig. 302 stellt den Vorgang dar — begrüßt sie durch ein eigenthümliches Schwenken und Rütteln ihrer Fühler. Da jedoch das dumme Geschöpf von ihrer Höflichkeit gar keine Notiz nimmt, macht sich Frau Ameise anderweitig bemerklich. Sie biegt gönnerhaft ihre Fühler nach vorn und streichelt das von Saft strotzende grüne Wesen. Dieses glotzt jetzt mit seinen großen Netzaugen nach der braunen Schmeichlerin, zuckt mit seinen Fühlern ganz kurz, wie wenn es sagen wollte: „Ach — so!“ vergißt aber seinen Besuch auch sogleich wieder und saugt ruhig weiter. Die schlaue Ameise: „Sieh mal an, was Du niedlich und fett bist. Schmeckt's? Heh! Und wie hübsch gewachsen seit der letzten Häutung! Hast wohl einen schönen Vorrath von Honig fertig?“ Blattlaus: „Ach ja!“ — Ameise: „Gelt, Dickerchen, das paßt dir, so mollig dasitzen! na saug nur ruhig weiter!“ Dabei wird die Ameise aber zutäppisch; sie streckt den Kopf vor, öffnet ihre Kauzangen und will sich ganz sachte der Honigtrompete d. h. dem Hinterheil der Laus nähern. Diese, wohl aus Angst vor den schauderhaft gähnenden Kiefern, dreht schnell auf den Hinterbeinen den Leib à la Uhrzeiger um ¼ Zifferblatt herum, wobei der im Blatt stecken bleibende Rüssel die Axe bildet. Das gefällt nun der Ameise ganz und gar nicht, es leuchtet etwas Erlkönigartiges aus ihren schwarzen Augenfenstern, aber sie bezwingt sich, lacht, stellt eines ihrer langen Vorderbeine der Laus in den Weg, daß sie nicht mehr weiter kann und sagt mit einem gewissen Nachdruck, den sie mit einigen schnellen Zangenbewegungen der Oberkiefer begleitet: „Schätzchen, Dein Honig wird wohl nicht viel taugen, na, ich gehe ja!“ Einen solchen Angriff auf ihre Ehre läßt sich aber auch die stupideste Blattlaus nicht gefallen, sie grinst still vor sich hin, und als Antwort tritt aus ihrem Leibesende ein hellgoldenes

Fig. 302.

Tröpfchen zuckersüßen Nectars. Die Ameise nickt befriedigt, streckt schmunzelnd den Kopf danach aus, zwischen den Zangen erscheint die breite, beborstete Zunge und nimmt hastig die süße Gabe auf. „Schön, mein Kind, nun noch einen!“ Nochmals quillt ein Honigtropfen und wird weggenascht. Die Ameise, die weiß, daß nun bei dem dummen Honigvieh weiter nichts zu holen ist, giebt der Honigspenderin, höchst undankbar, mit dem Fühler einen derben Klapps und trollt sich zur nächsten fetten Blattlaus, um da ihre Steifbettelei von neuem zu beginnen. Bei der großen Bettelschaar der Ameisen, die sich niemals abweisen läßt, ist es leicht begreiflich, daß die Blattläuse den ihnen herausgelockten Honig, welcher zum größten Theil von der Laus für sich und ihre zu erwartenden Nachkommen verwendet werden sollte, um nicht zu kurz zu kommen, durch vermehrtes Wegtrinken des in der Assimilation begriffenen Pflanzensaftes ersetzen müssen. Doch wohin waren wir gelangt! Haben wir denn vom Fleisch der weißen Schlange gegessen, um Ameise und Blattlaus mit einander sprechen zu hören, sie gar zu verstehen? Nein, gewiß nicht, aber würden die winzigen Thierchen da auf dem vor Kummer zusammengekrümmten Apfelblättchen wirklich miteinander sprechen, so ist es wohl bei ihren Charaktereigenschaften sehr möglich, daß es in dieser Art etwa geschähe. Vielleicht haben aber auch in der That ihre verschwindend kleinen Stigmen beredte Zungen und Stimmchen, die ein deshalb nicht minder inniges Lobliedchen der Güte des Schöpfers, der sie erhält, singen können, mit denen sie sich seit Jahrtausenden zu verständigen wissen! Des Menschen Ohr hat sie freilich nie gehört und wird sie niemals vernehmen.

Wir können uns mit dem interessanten Sommerleben und den vielen Abenteuern der Blattläuse leider nicht länger aufhalten lassen. Wir lassen also den blumen- und honigreichen Sommer verrauschen. Schon fallen welke Blätter; Nebel liegen im Thale, und einige leuchtende Georginen sind schon dem leichten Frost zum Opfer gefallen. Was machen jetzt die Blattläuse; erträgt ihr zarter Körper die kühlen Nächte, den mit eisiger Hand anklopfenden Winter? Auch da hat die

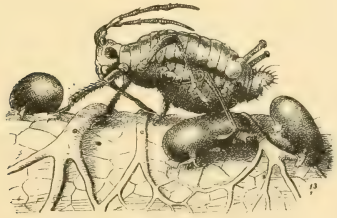


Fig. 303.

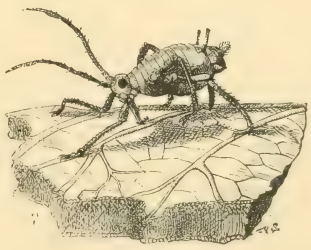


Fig. 304.

bewunderungswürdige Weisheit der Natur Vorsorge getroffen. Um diese Zeit nämlich wird die letzte Generation geboren, aber merkwürdigerweise nicht mehr die alte

Art von parthenogenetischen Weibchen, sondern jetzt auf einmal zweierlei Thierchen, nämlich ein wenig größere, dickere, echte Weibchen und etwas kleinere, schlankere Männchen. Fig. 303 stellt ein echtes Weibchen, Fig. 304 ein Männchen der Apfelblattlaus (Aphis mali) dar. Diese setzen nun in kurzer Zeit Eier ab, in der Form, wie sich solche auf dem Bild in der Gesellschaft des Weibchens befinden. Also keine lebendigen Jungen mehr, denn letztere müßten den Winter über unfehlbar dem Froste zum Opfer fallen. Diese Männchen und Weibchen sind, während alle anderen Blattläuse nach und nach ausstarben, wie ich beobachtete, außerordentlich unempfindlich gegen die Unbilden der schon rauhen Jahreszeit. Ja, in einem Beobachtungsjahre lebten sie noch nach vier Wochen andauernden Nachtfrösten und krochen noch nach verschiedenen Frosttagen, die eine Kälte bis zu 4° R aufwiesen, auf den erfrorenen Blättern und jungen Trieben umher, wo die Weibchen ihrer Pflicht des Eierlegens genügten; in einer Umgebung, die mehr schaurigen Friedhöfen und Todtenfeldern glich, zwischen den schwarzen Leichen ihrer Vorgängerinnen. Und auf diesen Todtenfeldern stellten noch blutdürstige Hyänen ihrem Leben nach, nämlich kleine, häßliche Maden einer Schwebfliegenart, die sich, wie wir nachher noch sehen werden, vom Mord der Blattläuse nähren. Schon Ende September fand ich diese letzte Generation der Blattläuse und habe sie lebend im Freien bis Anfang Dezember beobachtet. An einem 28. September trat mir dabei ein merkwürdiges Bild aus dem Thierleben entgegen. Da sah ich eines der durch kleinere, bedeutend schlankere Gestalt, durch mehr gelblichbraune Färbung und viel längere Fühler und Beine ausgezeichneten Männchen auffällig rastlos auf einem Apfelblatt herumlaufen. Dabei trug es etwas auf dem Rücken. Ich glaubte schon, es möchte ein Ei oder mehrere solche sein, wie sich solche wohl durch Zufall ankleben. Die Lupe ließ mich aber sofort erkennen, daß es eine der blutdürstenden Maden, eine der Hyänen war. Da hatte ich ja eine fast mikroskopisch kleine Nachbildung einer Art Freiligrath'schen „Löwenritts" vor mir!

„. . . Zagend, auf lebend'gem Throne sehn sie den Gebieter sitzen
Und mit scharfer Klaue seines Sitzes bunte Polster ritzen.
Rastlos, bis die Kraft ihr schwindet, muß ihn die Giraffe tragen;
Gegen einen solchen Reiter hilft kein Bäumen und kein Schlagen.
Taumelnd an der Wüste Saume stürzt sie hin und röchelt leise.
Todt, bedeckt mit Staub und Schaume, wird das Roß des Reiters Speise."

Ja, so war es ganz hier. Haßerfüllt trieb es mich, den schändlichen Peiniger von seinem Sitz zu stoßen, dem schauderhaften „Todesritt" ein Ende zu machen, der erlahmenden „Giraffe" Todeswunde auszuwaschen — da fiel mir erst ein, daß wir egoistischen „Kronen der Schöpfung" ja den kühnen Reiter zu unseren nützlichsten Insekten zählen müssen, die in Schwadronen und Legionen der gartenverheerenden Vermehrung der Blattläuse einen heilsamen Riegel vorschieben können. Ich ließ also die Natur walten, nahm den Stift zur Hand und gebe dem freundlichen Leser

in Fig. 305 den „Todesritt im spätherbstlichen Garten“ wieder. Roß und Reiter leben heute nicht mehr, aber sie haben gelebt und nicht umsonst; sie lassen uns einen kleinen Blick thun in den Schaukasten der wechselvollen Bilder des Daseinskampfes in der Wunderwelt des kleinen Thierlebens. —

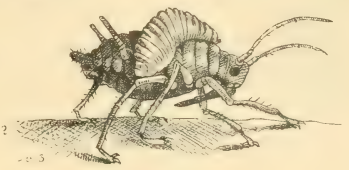


Fig. 305.

Doch nun müssen wir uns noch ein Ei betrachten, das die fleißigen Blattlausweibchen in großer Zahl und zwar nur an die den Winter überdauernden Zweigtheile, nicht aber an die abfallenden Blätter selbst absetzen. Die Eier (in Fig. 303) haben eine länglich ovale Gestalt, sind mit einem hellen, durchsichtigen Kitt an die Pflanzentheile geheftet, so daß sie bei Sturm und Wetter nicht abfallen können. Sie sehen zu Anfang bei den grünen Blattläusen grasgrün aus; nach einigen Wochen sind sie alle kohlschwarz und glänzen nun wie winzige Schießpulverkörnchen, nur schwer sichtbar, an den Zweigspitzen ꝛc. Aber das Leben darin erlischt selbst in der starren Kälte des Winters nicht, und kommt erst die warme Lenzsonne, nach mildem Regen, der die Häute erweicht, so regt sich der kleine Dotterkeim; ein elendes Geschöpfchen entsteht und steigt im frühlingsglänzenden Garten als parthenogenetisches Blattlausweibchen an's Tageslicht.

Und nun noch kurz die hauptsächlichsten Blattlausfeinde.

Da schwärmt eine niedliche, dem Laien bienenartig vorkommende Fliege zur Sommerszeit im Garten, schwebt, wie auf einem Punkt stehend, über den Blumen, wie wenn sie sich an deren Pracht ergötzen wollte, und schießt dann plötzlich weiter. Es ist eine Schwebfliege (Syrphus) Fig. 306b. Diese setzt ihre Eier auf Pflanzen, die mit Blattläusen befallen sind. Daraus entstehen höchst gefräßige Maden, die sich ausschließlich von Blattläusen ernähren. Es sind verschiedene Syrphusarten im Garten; am zahlreichsten finden wir die kleinen Maden mit grünem Leib und weißem Strich auf dem Rücken auf Apfelbäumchen und Rosen. An letzteren werden die nützlichen Geschöpfe meistens infolge Unkenntniß abgelesen, da man sie für schädliche Räupchen hält und zerdrückt, worauf natürlich die Blattläuse ihren Hexensabbath auf diesen Rosen erst recht ungestört feiern können. Die Freunde der kleinen Wunderwelt kennen jedoch schon die Merkmale der echten Räupchen und verfallen diesem Irrthum nicht. Die Made hat keine Füße, keinen Kopf, kann deshalb leicht erkannt und geschont werden. Fig. 306a stellt sie bei der Mordarbeit am Rosenzweigchen dar: sie saugt mit ihrem Munde einfach die weichen Läuse aus, die ruhig neben ihr das eigene Sauggeschäft fortsetzen und wirft den Ueberlebenden die leeren Bälge über die Köpfe. Die Todesrittmade gehört auch zu deren Familie. — Ein anderer

Fig. 306.

uns sehr nützlicher Feind der Blattläuse ist das uns allen bekannte rothe Herrgotts- oder Marienkäferchen (Coccinella septempunctata), ein Liebling zudem der Kinder, den wir im Garten hegen und pflegen sollten. Dessen Larve ist ähnlich gestaltet wie diejenige der Fig. 307a, aber mit deutlichen Käferlarvenbeinchen. Diese Figur stellt nämlich den sogenannten Blattlauslöwen dar, einen schlimmen Feind der Aphiden, der mit seiner spitzen, hohlen Maulzange deren weiche Körper festhält, anstieht und in klammernder Umarmung aussaugt. Auch ihm zu entfliehen macht nicht eine einzige Blattlaus Anstalten; es ist ihnen alles „schnuppe", denn wohl kein Geschöpf auf dem ganzen Erdenrund geht mit mehr stoischer Ruhe dem Tod förmlich in den Rachen als die blöde Blattlaus, und bloß wohl aus Dummheit. Der Blattlauslöwe ist die Larve der Florfliege (Hemerobius), Fig. 307c. Dieses zartbesaitete Mitglied der Netzflügler (Neuroptera) — es giebt deren in bräunlichem und grünlichem Kleide — legt seine Eier, feinsten Stecknadeln ähnlich, an die Blätter der mit Blattläusen befallenen Pflanzen. Fig. 307b zeigt ein so besticktes Weißdornblättchen. Aus diesen Eiern schlüpft als höchst ruppiger, kleiner Gesell, der sich öfter häutende und rasch wachsende „Löwe". Auch kleine, röthlichbraune Wanzen, mit gelbem Herzchen auf dem Rücken (Fig. 307d) und ein ganzes Heer kleinster Ichneumoniden, Schlupfwespchen, deren Eigenthümlichkeiten wir später noch kennen lernen, räumen mit Erfolg unter den vielen Millionen von Blattläusen auf. Die letztgenannten, indem sie ihre Eier in den süßen Leib der Blattläuse legen, die sich das natürlich wieder ruhig gefallen lassen, um, innerlich ausgefressen, zu sterben.

Fig. 307.

Ein kleines beflügeltes Thierchen, das wir trotz seiner etwas bedeutenderen Größe mit der Blattlaus verwechseln könnten, sehen wir zur Frühsommerzeit öfter an den Blättern oder jungen Trieben unserer Apfel-, insbesondere aber der Birnbäumchen sitzen. Wir dürfen es indeß nicht stören, sonst fliegt es sogleich scheu davon; von der Ameise aber läßt es sich ruhig betasten. Hier an unserer Bergamottebirne sitzt eines; es ist ein Weibchen, während das Männchen eben davonfliegt (Fig. 308a und b). Es sind Birnsauger (Psylla piri), böse Gäste, deren Larven wir noch später kennen lernen werden. Ihr Leib ist dunkelschmutzigroth, mit schwarzen Bändern geziert. Die Fühler und Beine sind schwarz, die Füße daran röthlichgelb. Die Augen schimmern schön dunkelroth und die fast durchsichtigen Flügelchen hellröthlich. Betrachten wir das Köpfchen näher, so finden wir jedes Netzauge aus wohl 500 Einzelaugen bestehend und dabei sitzen noch am Hinterkopf drei große Punktaugen, sehr

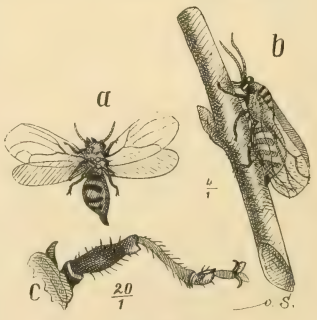


Fig. 308.

hübsch roth mit Orangering. Vorne hat es einen sehr kleinen Saugrüssel, der beim Männchen manchmal verkümmert erscheint. Aber die Flügel sind nicht seine einzigen Bewegungsmaschinen, denn eben, als wir es mit einem Grashälmchen berühren wollten, machte es einen mächtigen Luftsprung, der dann von den Flügeln aufgenommen und zum Flug erweitert wurde. Kein Wunder: es hat hinten Springbeine (Fig. 308c) mit einem Dorn an der Hüftgegend; am Fuß zwei Krallen und zwei kuhfußartige Haftläppchen. Wollten wir das kleine davonfliegende Ding erhaschen, es würde uns wohl, wenn wir es in der blendenden Sonne besser sehen könnten, gelingen, leider nahm es gerade seinen Weg in den Schatten der lauschigen Buchenhecke und — verschwunden ist es. Indem wir noch vergebens nach ihm fahndeten, fallen uns merkwürdige hellrosafarbene, spitze, wachsartige Kügelchen auf den Buchenblättern auf. Das ist wahrscheinlich ein Pilz? Wir brechen ein solches Blatt (Fig. 309a) ab. Da sehen wir, daß das helle Bischofsmützchen ganz fest sitzt. Es ist nichts anderes, als ein niedlicher Auswuchs, die Entartung eines Stückchens Epidermis, direct auf der Mittelrippe des Blatts, zu einem runden Häuschen — eine „Galle“. Diese ist durch den Stich des Stechapparats der „großen Buchengallmücke“ (Hormomyia fagi), eines kaum ½ Centimeter langen, schwarzbraunen Mückchens mit fleischfarbenem Hinterleib, entstanden. Es hat da ein Ei zwischen die Blattzellen gelegt und das gestochene Blatt vollführte den Wunderbau eines Häuschens um dasselbe. Thatsächlich ist die kleine thurmähnliche Halle die Wohnung der ausschlüpfenden winzigen, weißen Made. Denn durchschneiden wir die Galle, wie Fig. 309b zeigt, so finden wir letztere ganz gemächlich im Hohlraum schlummern. Sie zehrt da von dem aus den angenagten Wänden austretenden Saft. Es ist fast unbegreiflich, wie die Natur solchen Gallenwuchs hervorbringt und muß sicher ein chemischer Reiz, vielleicht zunächst durch Ameisensäure ꝛc. dabei im Spiele sein, denn ein Nadelstich ins Blatt würde die beabsichtigte Wirkung niemals hervorbringen. Dieses Gallenhäuschen (Fig. 309c) baut sich übrigens aus ganz normalen Pflanzenzellen mit mehreren rindenartigen Epidermiszellenlagen auf, ist äußerlich hart und höchst glatt, so daß nicht ein Atom Wasser bei Regen und Thau eindringen kann; ich habe diese Zellen z. B. auf Stärke untersucht, darin jedoch keine gefunden.

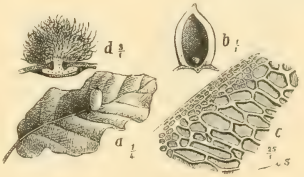


Fig. 309.

Einen wieder ganz anderen Erfolg — warum? — bringt der Stich in ganz dasselbe Buchenblatt von seiten der „kleinen Buchengallmücke“ (Hormomyia piligera) hervor. Hier entsteht keine glatte Galle, sondern ein Knöpfchen mit ganz wilder Haarbekleidung, einer Art Filz von gelbbraunem Aussehen; dabei bildet die Unterseite am Blatt an dieser Stelle eine kleine Blase. In dem Knöpfchen aber wohnt wieder die noch etwas kleinere Made des ganz ähnlich gefärbten

Mückchens. Beide sind also Zweiflügler, entbehren somit des zweiten Flügelpaares, das die Hautflügler und Halbflügler noch besitzen.

Etwas ganz anderes ist es mit den Gallwespen. Da sehen wir z. B. im Frühherbst an den Eichenbüschen des Parks ganz herzige, kleine rothbackige Aepfelchen von den Blättern lachen. „Ja, das sind Galläpfel", sagt schon jeder Knabe; aber wie entstehen sie? Auch durch das Anstechen der Blätter an der unteren Blattseite und durch Einlegen eines Eichens. Hier durch eine kleine Gallwespe, also einen Hautflügler. In Fig. 310a sehen wir die Eichblattgallwespe (Cynips quercus folii) mit ihrem goldgrün schimmernden Leibe, im Begriff eben abzufliegen, auf dem Rand des Blattes sitzen. Merkwürdigerweise will man bis jetzt von dieser Gallwespe noch keine Männchen gefunden haben. Am Blatt hängen fünf üppige Galläpfel. Diese entstehen hauptsächlich dadurch, daß durch die winzige Made, die den Saft saugt, stets Zellwände offen gehalten werden, nach denen der Saft des Blattes mächtig strömt und so einen Reiz und die gewaltige Wucherung der Epidermis hervorruft. In dem wachsenden Aepfelchen bildet sich ein kleines, hohles Kämmerchen, in dem die Made sitzt, Saft saugt und an Größe zunimmt. Der ganze Gallapfel besteht aus schwammigen, mit einer Flüssigkeit angefüllten, großen Zellen (Fig. 310c); nur die Kammerwand und die Haut des Apfels ist aus kleineren, also festeren Zellenlagen gebaut. Schneiden wir den Gallapfel in der Mitte durch (Fig. 310b), so färbt dessen Flüssigkeit sofort die Messerklinge schwarz und erinnert uns damit an den Gebrauch der Galläpfel in Verein mit Eisen ꝛc. zur Herstellung der tiefschwarzen Eisengallustinte. Der Saft der Galläpfel enthält nämlich die Gallusgerbsäure oder das Tannin, das, besonders von südlichen Eichenarten gewonnen, officinell und Handelsartikel ist. Fig. 310d präsentirt uns die Made, deren so zarter Leib ein solch schauderhaft zusammenziehendes, herbes Gebräu vertragen kann; der dabei dick und fett wird! Sie verpuppt sich gegen Herbst und im November schon fand ich in den Gallen abgefallener Blätter die fertige Wespe sitzen, die sich bis an die Haut durchgefressen hatte, um vor dem starken Frost die Galle zu verlassen. Die fertigen Wespen scheinen überhaupt nicht in den Gallen zu überwintern, wohl aber die vom Herbst überraschten Maden. Solche fand ich in abgefallenen auf der Erde überwinterten Gallen noch im März: lebende Maden, die sich, internirt, zu Gallwespen entwickelten. Viele solcher verlederten, braunen Aepfelchen fand ich im Winter von Mäusen angenagt, die deren Insassen gewittert und aufgefressen hatten.

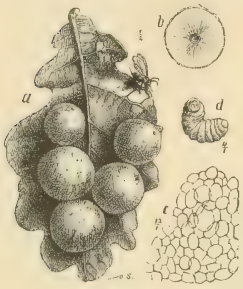


Fig. 310.

Ein weiteres gallenerzeugendes Insekt haben wir im Park in Gestalt einer Verwandten der Blattlaus. Oben, auf freundlicher Höhe, stehen einige Ulmen, in deren Schatten wir so oft Fernblicke nach dem verglühenden Farbenhauch des

Westens gethan. Dasselbe geschah wohl zur Sommerszeit von Tausenden kleiner Thierchen, aus den Thüren kleiner, merkwürdiger Hütten, die auf den Oberseiten der Ulmenblätter sich erhoben. Eine solche gestielte Wohnung mit einem Fensterchen daran zeigt Fig. 311a; hierin wohnte zuerst, aus dem Ei gekrochen, im Frühsommer ein einzelnes Thierchen und später eine ganze Familie von oft über 25 Stück. Ulmengalläuse (Tetraneura ulmi) sind es; durch Saugen der ersten Thiere im Frühling — ihre Vermehrung ist ganz, wie die der Blattläuse — entsteht diese Blattwucherung und dahinein zieht sich das Thier zurück, um im gemüthlichen Stübchen seine Jungen nach und nach zur Welt zu bringen. Ich fand geflügelte und ungeflügelte. Wer im Häuschen erwachsen ist, wird zum Tempel hinauscomplimentirt und baut sich, durch Saugen, selbst ein Familienhaus; Lieblingstöchter können dabei sogar die Erlaubniß erhalten, sich auf dem alten mütterlichen Blatte ihre Hütte zu bauen, denn es finden sich öfter mehrere auf ein und demselben Blatte. Die sehr interessanteThatsache, die vielleicht noch wenig bekannt ist, stellte ich bei gefangengehaltenen Galläusen fest. An einem 19. Juni sperrte ich 3 ungeflügelte und 3 geflügelte solcher Thierchen, in einer halben Galle sitzend, in ein Glas. Am 20. Juni häuteten sich die 3 ungeflügelten und wurden dadurch geflügelt! Ein Junges wurde geboren, das ungeflügelt zur Welt kam, ohne Borsten und Wolle. Zwei Tage darauf waren außer den 6 geflügelten schon 5 Junge, ungeflügelt, vorhanden. Dabei waren die Thiere ohne jede Nahrung, da die Galle natürlich vertrocknet war; nur Wasser hatte ich ihnen verabreicht. Während der Beobachtung brachte eine der geflügelten Läuse noch 2 lebende Jungen, wieder ungeflügelte, zur Welt. — Ich fand in den Gallen auf den Blättern die geflügelte Form der Fig. 311b; sie war schwarz, mit grüngrauem Hinterleib. Dann in denselben Farben die ungeflügelte der Fig. 311c, meist den Hinterleib mit einer Art bläulichweißer Wolle bedeckt und zugleich mit Andeutungen von Flügelstummeln. Es geht daraus hervor, daß die geflügelten immer aus ungeflügelten sogenannten Nymphen entstehen. Die Wolle hat unter dem Mikroskop das Ansehen der Fig. 311d. Das Vorderbein dieser Läuse trägt eine Art Dorn vor dem Fußgelenk, Fig. 311e, ähnelt aber sonst, wie die anderen Beine, dem der Blattläuse. Die Erscheinung stark bewollter geflügelter und ungeflügelter Pflanzenläuse, ist nicht selten. So sehen wir an klaren Frühherbsttagen, fast vom Wind getragen, oft ein ganz kleines Thierchen im Luftmeer über den Garten ziehen, das ein förmliches Wäldchen weißer Wolle mitschleppt, so daß es kaum, ohne sich darin zu verwirren, seine zarten Flügelchen gebrauchen kann und aus dem nur der freie, braungrüne Theil seines Hinterleibs frei hervorragt. Auch seine spindeldürren Beine streckt es von sich, um seinen schönen weißen Wollpelz nicht zu derangiren und — würdig genug —, wie eine übermäßig lange und spitze Nase, steht ihm sein Rüssel auf die Brust herunter. Sehr der bösen

Fig. 311.

Blutlaus ähnelnd, haben wir eine Wolllaus (Pemphigus), Fig. 312, vor uns. Es ist wohl ihre letzte Reise im kurzen Sommerdasein, um sich nach einem Eier- ablege- und Sterbeplätzchen umzusehen. Ihr ziemlich langer, sehr spitzer Rüssel entspricht ganz dem der Blattläuse. Lassen wir sie friedlich dahinziehen und werfen wir noch einen Blick in das wunderbare Treiben der Ichneumoniden oder Schlupfwespen.

Fig. 312.

Diese Hautflügler, eine wahrhaft rächende und strafende Großmacht gegen alles schädliche Kleingesindel des Insekten- reiches, üben auch im Garten, offen und versteckt, ihre dem Menschen überaus nützliche Thätigkeit aus. Die oft winzig kleinen, zierlichen, schlanken und elastischen Wespchen sind in etwa 5000 Arten über den ganzen Erdball verbreitet. Alle stimmen in der allerdings die Kritik der Moral und Aesthetik nicht aushaltenden Eigenthümlichkeit überein, daß sie, mit Hilfe eines spitzen, dolchartigen Legebohrers, allenmöglichen Eiern, Maden, Larven, Raupen, ja auch ausgebildeten Imagos von Insekten — wie wir bei den Blattläusen es schon erwähnt — gewandt Stichwunden beibringen, in welche sie sofort ihre Eier legen; manche hängen die Eier auch nur mit einem zähen Kitt auf die äußere Haut. Es ist ein ganz abscheuliches Gewerbe, das sie da treiben und dem über- raschten Opfer, das häufig durch den Stich in vorübergehende Betäubung, in selteneren Fällen in völlige Lethargie verfällt, mag es unaussprechlich unheimlich zu Muthe sein, wenn es zur Erkenntniß seiner Lage kommt: eine feindliche Brut im Leibe, die dort aus ihren Eiern kriecht, sich von seinem Inneren nährt, dies systematisch ausfrißt und damit einem langsamen, aber sicheren Tod entgegenführt! Uebrigens dürfen wir uns die Sache nicht zu grauenhaft ausmalen, denn zunächst hat das Opfer, dem es an Denken und höherer Seelenregung fehlt, von dem Unheil, das ihm droht, keine Ahnung; es sah wohl den boshaften, schlanken Chirurgen mit seiner Lanzette mit Schreck sich nähern, es wehrte sich redlich und verbat sich die Geschichte. Aber das half nichts. Als es wieder von der Betäubung erwachte, fraß es unbekümmert und mit verstärktem Appetit weiter, ja lebte vielleicht noch wochenlang, unter Befriedigung seines Heißhungers, ganz normal weiter, denn der böse Gast oder die Gäste lebten im Innern nur mehr vom angesammelten, köstlichen Fett, während sie, in raffinirter Weise, alle edeln Organe unberührt ließen, die ihm ja den Wirth am Leben erhalten mußten, damit er ihnen unverkürzt neue Nahrung präparire! Erst wenn ihre eigene Metamorphose zur Puppe sich vollzieht, sei es im Innern seines Leibes oder unter Durchbrechung seiner Leibeshülle, außerhalb, muß der Wirth sterben. Im ersteren Falle platzt sein Leib, und eine Unzahl Ichneu- monidencocons oder wohl auch fertige Imagos treten aus der Wirthsleiche hervor; im letzteren Falle die nackten Maden, die sich außerhalb aber meist sofort einspinnen.

Wir sind im Garten. Da schwirrt plötzlich ein schlankes, spindeliges Ding daher, setzt sich auf eine Latte am Spalier (Fig. 313a). Der ganze Körper des

Insekts ist Nerv; seine langen, borstenartigen Fühler trommeln fortwährend erregt und ungeduldig, sein ganzer Leib zittert nervös. Die erstaunlich lange, scheinbar in eine Borste auslaufende Legeröhre wippt mitsammt dem Hinterleibe hier und da in die Höhe und die Flügel scheinen wie von Schauern gerüttelt, die dem Thiere über den Rücken laufen. Es ist eine Ichneumonide und zwar eine von den größeren (Cryptus cyanator). Der breitgedrückte Kopf trägt starke Oberkieferzangen; das Insekt ist schwarz mit rothbraunen Schenkeln und Schienen. Die Flügel aber schimmern blaugrau, oft kornblumenblau, daher: cyanator! Sieht es denn die Raupe nicht, die da oben neugierig über die Brüstung guckt? Nein! — Husch, wie schwirrt es jetzt davon; es fliegt auf das nächste Rosenbäumchen. Dort läuft es, stoßweise, auf Blättern und Trieben herum, verschwindet hinter einem Blatt. Dahinter geht etwas vor, ein kurzer Kampf. Wir sehen es nicht; aber blitzschnell läßt sich eine kleine Raupe am Gespinnstfaden herab auf den Boden. Das ist der Ichneumonide wohl eben recht. Wir nähern uns behutsam. Jetzt fliegt diese im Bogen herab; sie hat also ihr Wild im Auge behalten. Da! jetzt hat sie es. Die Raupe wälzt sich krümmend auf der Erde; der Cryptus aber hält sie fest. Jetzt umarmt er sie raubthierartig mit den vorderen Beinen, mit der Kieferzange an der Brust; nur einen Moment — der in die Höhe geschleuderte Hinterleib der Wespe biegt den Legestachel senkrecht herab und die dolchartige Spitze trifft die Seite eines weichen Leibesrings der Raupe (Fig. 313b); diese zuckt, zittert schwach und wehrt sich nicht mehr. Das Ei ist versorgt. Die Ichneumonide läßt ihr Opfer los, putzt sich Fühler und Flügel und — weg ist sie!

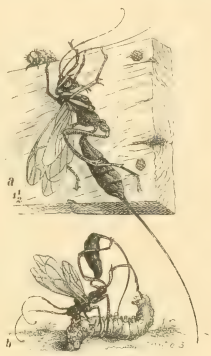


Fig. 313.

Noch weit interessanter macht es die Wegwespe (Pompilus viaticus). Diese ist keine Ichneumonide, aber auch eine Raubwespe, eine zu den Hautflüglern gehörige sogenannte Grabwespe.

Auf den glühend heißen Wegen des Gartens werden wir sie im Hochsommer sicher finden. Flink und sicher fliegt und läuft sie dann da auf und ab; gräbt plötzlich nach Art der Dachshunde an einer ihr passenden Stelle ein Loch, wohl ½ Finger tief; dann schwirrt sie davon. Zu welchem Zwecke grub sie da wohl? Während wir das überlegen und gerade weiter gehen wollen, eilt sie schon wieder herbei; aber langsam, schwirrend, halb laufend, halb fliegend. Sie war auf dem nächsten Spalierbäumchen, auf dem wir sicher kein Ungeziefer vermutheten und schleppt nun von da eine Raupe herbei; die Last wird ihr sichtlich schwer, aber sie ist stark und gewandt. Mit den Mittelbeinen umhalst sie ihr Opfer und faßt es zugleich mit den Kiefern im Genick (Fig. 314) und — merkwürdig! die Raupe erscheint steif, wie ausgestopft. Sie hat ihr einen Stich ins Bauchmark — das entspricht unserem

Rückenmark — versetzt, der sie lähmte, aber nicht tödtete. Und wie schauderhaft! die Scheintodte wird jetzt lebendig begraben. Eben schleift sie ihr Opfer rücklings in die frische Gruft; beide verschwinden in der dunkeln Höhle. Soll ich über dieses Drama der kleinen Wunderwelt einen Schleier ziehen? „Entschieden nein!“ sagt der Leser. Also wir warten zwei Minuten ruhig, um die geheimnißvolle Gräuelthat auszukosten. Da kehrt der Pompilus, d. h. zu deutsch der Führer oder Bote, ganz vergnügt aus der Unterwelt zurück. Die entmenschte Grabwespe schmunzelt — sie weiß, ihr Ei sitzt am Leib der Scheintodten fest, die Made kriecht morgen aus, in das fette Opfer ein und hat dann ein Leben, wie der reiche Mann im Gleichniß: herrlich und in Freuden! Jetzt sucht unsere Wegwespe ein

Fig. 314.

passendes Erdkrümelchen, wirft es in die Höhle, so daß diese unten nur lose verstopft wird, bringt einige kleine Steinchen darauf; dann ebnet sie den Boden, betrachtet sich die Stelle, ob alle Spuren der Schandthat verwischt sind und rax — dax! fliegt sie surrend davon. Und sieh nur, die Heuchlerin! sie schwebt nach einem frühen, prächtigen Asterbeet, mischt sich unter die friedlichen Bienchen und Fliegchen und schlürft ganz bescheiden aus einem Blüthenkörbchen der weißen Aster einige Tröpfchen süßen Honig — sie selbst ist Vegetarianerin und mordet ja nur zum Wohl ihrer Kinder! Unserm Gärtchen ist die abscheuliche Mutter aber ebenso nützlich wie die Ichneumoniden, denn sie vertilgt rastlos von dem uns den Garten verheerenden Volk der Raupen. —

## IV.

### Die Ameisen im Garten. — Ameisenfreunde.

In den Sprüchen Salomonis, Kapitel 6, 6 findet sich der Spruch: „Gehe hin zur Ameise, Du Fauler, siehe ihre Weise an und lerne!“ — Damit hat König Salomo gezeigt, daß er nicht nur sonst der gerühmte Weise, sondern auch ein vorzüglicher Naturbeobachter war, der in seinen Gärten mit verständigem und liebevollem Blick auch das Kleinste betrachtete, um daraus Lehren zu ziehen.

Und nichts ist richtiger, als unsere kleine Ameise, vor der wir alle von Jugend auf schon eine gewisse Achtung haben, als Sinnbild unermüdlichen Arbeitsfleißes hinzustellen. Man mag einwerfen, die Biene übertreffe an Fleiß sogar noch die Ameise. Was Resultate der Arbeitsleistung betrifft, steht letztere wohl allerdings höher, aber wir dürfen dabei nicht vergessen, daß die Bienenarbeit im allgemeinen leichter, daß sie vor allem im Reiche der Luft und durch die dabei bedingte leichte, rasche und mühelosere Fortbewegung stattfindet, während die Ameise alle ihre schweren, mühevollen Arbeiten meist bei weiten Fußmärschen ausführen muß.

Es giebt wohl kein Gärtchen auf der Erde, in dem nicht die kleinen Sohlen der Ameisen den Erdboden in kreuz und quer durchlaufen. Welches hochinteressante Thema eröffnet sich uns im Betrachten des Lebens und Treibens der tausenderlei interessanten Eigenthümlichkeiten dieses hochorganisirten und doch so kleinen Insekts! Selbst wenn wir sie nach jahrelanger Beobachtung im Garten, nachdem wir die Bilanz ihrer Thätigkeit darin gezogen, zu den gelinderen Gartenschädlingen rechnen müssen, so bleibt sie doch für uns immer die Ameise, die uns unter allen Umständen Hochachtung und gewisse Theilnahme einflößt. Wir stellen uns in der Ameise ausschließlich das mehr oder minder schnell kriechende braune Thierchen vor, obwohl gerade die wichtigen ihres Geschlechtes, auf deren Schultern das Vorhandensein und Fortbestehen des Ameisenvolkes ruht, geflügelt sind. Es wird dem freundlichen Leser deshalb gewiß angenehm sein, zunächst über diese eigenthümlichen Verhältnisse orientirt zu werden. Die Ameisen gehören nämlich, so gut wie die Bienen, Wespen, Ichneumoniden u. s. w. zu den Hautflüglern (Hymenoptera). Kaum ist ein Insekt so wie sie (in etwa 1200 Arten) über alle Erdtheile verbreitet. Alle Ameisen leben in geselliger Weise in Kolonien, aber wieder mit anderen Einrichtungen, als z. B. die der Bienenvölker. Sie treten als Männchen, als Weibchen und als sogenannte Arbeiter auf; erstere beide sind mit, allerdings hinfälligen, Schwingen beflügelt; letztere niemals. Was wir im Garten, im Wald oder Feld bei der Arbeit finden, sind fast ausnahmslos Arbeiter. Diesen gilt deshalb hauptsächlich unser Interesse. Wir wollen uns dabei nicht mit naturhistorischen Theorien abplagen, sondern aus dem frisch pulsirenden Leben des Gartens schöpfen und daraus unsere kleine Clientin näher kennen lernen.

Es ist ein Maimorgen. Wir gehen mit einem Lieblingsbuch vom Garten gegen unser kleines Lustwäldchen. Tausend Vogelstimmen schallen daraus zu uns herüber. Schwere Thautropfen hängen an den noch nicht abgetrockneten Gräsern. Aber schon blinken da und dort Flügeldeckchen von Käfern aus der Wiese hervor und einige emsige Bienchen in noch, wie uns scheint, mattem Fluge ziehen nach den benachbarten Blüthenbäumen. Da läuft vor uns schnell, aber von Zeit zu Zeit stockend, wie um kurz zu lauschen, ein kleines Thierchen über den Weg. Es ist eine größere Ameise, die drüben aus dem Park kam; sie ist wohl auf einem Aufklärungsgange im Auftrage ihrer Colonie oder hat sonst einen Arbeitszweck

im Auge. Bummeln aus Vergnügen oder Langweile, wie etwa Freund Schmetterling, ist der Ameise unbekannt, denn ihre Zeit ist sehr gemessen und ausschließlich der Pflicht, der Arbeit geweiht. Wir fangen sie uns schonend in unserem Vademecum-Gläschen, um sie uns recht genau zu betrachten, denn, merkwürdig: gerade die uns von Jugend an so geläufigen Geschöpfe kennen wir meistens in ihrer Gliederung und Organisirung am mangelhaftesten, weil sie uns zu bekannt vorkommen, um sie uns einmal näher anzusehen. Wer sollte denn eine Ameise nicht kennen! Aber dennoch behaupte ich: die allermeisten der freundlichen Leser, die dies sagen, werden mir zugeben, daß sie, so gut sie eine Ameise von einem anderen Insekte zu unterscheiden vermögen, nicht imstande sind, aus dem Kopf, schnell einmal mit dem Stift deren charakteristischen Körperbau auch nur annähernd richtig auf das Papier zu werfen. „L'appetit vient en mangeant" — analog kann man auch richtig sagen: „Die Unkenntniß zeigt sich während des Zeichnens". Da frägt man sich nun schnell: was für eine Leibesform hat sie nur? wo sitzt die Taille?" oder gar: „wieviel Beine soll ich denn nur der kleinen Bestie geben?" und dergl. Dergleichen Fragen würden, trotz des geglaubten guten Bildes im Kopf, unangemeldet kommen und der Käfer oder gar ein Tausendfuß wäre fertig! Aus dieser Calamität hilft uns Fig. 315a. Es ist die Arbeiterin der großen Waldameise, Camponotus ligniperdus, die droben im Park mit ihren Genossen ein im alten Fichtenstumpf in vielen Stockwerken angelegtes, idyllisch von Moos und Farnen umrahmtes Sommerschloß bewohnt. Wir sehen, sie hat an dem ziemlich breiten und starken Kopfe gekniete Fühler und recht große Netzaugen; Punktaugen, über die Männchen und Weibchen auf dem Hinterkopfe noch verfügen, fehlen ihr ganz. Dagegen trägt sie an den Backen starke Oberkieferzangen, deren Form an dem von vorn uns ins Gesicht blickenden Kopf (Fig. 315b) noch deutlicher zu erkennen ist. Dieser Kopf blickt mit einer gewissen selbstbewußten Energie, fast bösartig, in die Welt und es ist uns gewiß interessant zu erfahren, daß er als Ameisenkopf das relativ größte Insektengehirn in sich birgt, was schon auf hervorragende Fähigkeiten deuten läßt. Sehr charakteristisch erscheint uns die Form der seitwärts zusammengedrückten Brust und der Uebergang zum Hinterleib. An die „Wespentaille" mahnend, ist dies ein förmlicher Stiel, der hier eine aufrecht stehende Schuppe oder Leiste trägt. Und diesen hohlen Stiel muß alle aufgenommene Nahrung, auch der Honigsaft, den die Ameise über alles liebt und der zum Theil beim Eintragen für die Brut wieder durch den Mund abgegeben werden kann, passiren! Die Brust birgt hauptsächlich den starken Muskelapparat für die Beine, denn im Verein mit dem harten Chitinpanzer der ganzen Ameise

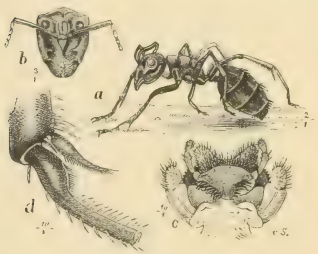


Fig. 315.

sind diese bei ihr ganz hervorragender Kraftleistungen fähig. Solche setzen uns oft in Erstaunen, wenn es sich um Fortbewegung verhältnißmäßig großer, schwerer Körper handelt, die mit Geschick ausgeführt wird. Das Universal-Trag- und Hebezeug dabei bilden die Oberkieferzangen, die mehr zu diesem Zweck und zum Benagen, Brechen und Zermalmen, als zum eigentlichen Kauen dienen. Dazu sind mehr die in den Mundtheilen liegenden Unterkiefer vorhanden. Ein Rüssel ist bei der Ameise nicht vorhanden, dagegen kann sie ihre, zur breiten borstigen Zunge umgeformte Unterlippe etwas vorstrecken, um damit z. B. Säfte aufzunehmen; sie kann also nicht saugen, aber lecken. In Fig. 315c zeige ich dem Leser nach Wegnahme der Oberkiefer und der sie umschließenden Chitinplatten die inneren Mundtheile von unten gesehen. Das breite, zweilappige, beborstete Ding mit seiner fächerförmigen Basis ist die Zunge, rechts und links stehen zunächst die Lippentaster und außen die Kiefertaster, die bei vielen Ameisen sichtbar hervorhängen, etwa wie ein dünnes Schnurrbärtchen. Wie außerordentlich schön, praktisch, voll Kraft und zugleich tadellos die einzelnen Körpertheile und Gelenke organisirt sind, zeigt erst eine Untersuchung mit dem Mikroskop. Da trägt die Ameise z. B. an der Wurzel der Fußgelenke einen Dorn. Wir halten ihn für ein einfaches Börstchen. Unter dem Instrument erscheint aber die Form der Fig. 315d. Der Dorn ist also wieder ein bewegliches, in die breite Schiene eingelenktes Gliedchen des Ameisenleibes, das selbst mit einem ganzen Kamm von Börstchen besetzt ist! Er dient nicht nur beim Gehen und Arbeiten als Stütze oder Bremse, sondern beim Putzen — die Ameise ist an ihrem Körper höchst reinlich — als Kardätsche und Kamm.

Nun wollen wir den Camponotus wieder springen lassen. Er wirft uns noch einen dankbaren Blick zu und eilt auf seinem Commissionsgang weiter. Er war also nicht die gemeine Waldameise, die uns im Wald auf Weg und Steg begegnet und die auch häufig auf ihren Arbeitsgängen unseren Garten besucht, sich auch, wenn sie nicht zu sehr gestört wird, im Park, wo Nadelholz, anbaut. Sie verlangt Nadelholz, denn aus den Nadeln der Coniferen baut sie sich meist ihren Wohnhügel, ein Resultat unendlich mühseliger Arbeitsleistungen, denn jede einzelne der Millionen Nadeln will herbeigeschleppt und richtig zum Ganzen gefügt sein. Schon hundert Schritte vor solchem Bau sehen wir einzelne Waldameisen geschäftig auf dem Boden herumlaufen, an Sträuchern und Bäumen emporklettern. Es ist Formica rufa, die braunrothe Hüterin unserer Wälder. Wie wimmelt und webt es da bei schönem warmen Wetter im Hügel! Ein scheinbar planloses Umherirren, Uebereinanderstürzen! und doch hat jedes Individuum seine ganz bestimmte, planmäßige Arbeit. Hier wird neu aufgeschichtet, dort abgetragen. Ganze Arbeiterzüge schleppen Tannennadeln herbei, die sofort am Bau Verwendung finden. Hier führen Tunnels und Schachte ins Innere; unbelastete Arbeiterinnen eilen heraus, beladene kriechen ein. Und mit welchem Kunterbunt an Dingen schleppen sich die fleißigen Thierchen nicht ab! Harzstückchen, mit Mühe in den Zangen

über den Kopf gehalten, stachelige Samenkörnchen von Doldenpflanzen, kleine lebende Räupchen und Larven, allemöglichen dürren Beine, Flügel, Köpfe von Insektenleichen verschwinden da mit ihren Trägerinnen in den Pförtchen. Ein förmliches Wegchen, etwa handbreit, ganz glatt ausgetreten, führt da und dort vom Bau ins Innere des Waldes, ein anderes hinunter nach dem nahen plätschernden Bächlein zur Tränke. Hier, wo am Fuß des Hügels die Sonne am wärmsten brennt, sieht man aus der Unterwelt zuerst große weißliche Polster, wie ausgestopfte Plumeaux und erst dahinter die Trägerinnen auftauchen. Das Ding wird niedergelegt, um es zu sonnen, aber vorsichtig mit ein paar darübergelegten Tannennadeln bedeckt, damit es mörderische Augen nicht so leicht erspähen. Eine ganze Reihe wird so hervorgeschleppt; was sind es denn? es sind Ameisenpuppen, die bald auskriechen sollen und diesen Traumgeschöpfen wird liebevolle Sorgfalt zutheil. Man nennt diese Puppen, die der wetterprophezeihende Kräutermann gewandt zu sammeln und für Geld an den Mann zu bringen versteht, gewöhnlich „Ameiseneier", aber fälschlich, wie wir nachher sehen werden. Sie kommen dann in den Handel und werden von armen gefangenen Sängern und von dem vom Schicksal in ein elendes Glas verschlagenen Goldfischchen vielleicht mit Wehmuth verzehrt; Boten von Waldesluft und freiem Waldesleben, die auch ein goldener Käfig zu ersetzen nicht imstande ist. — Sieh da! welche Bewegung auf dem Wegchen vom Walde her; es ist ein ganzer Auflauf von Passanten. Während sonst die sich Begegnenden in ihrem charakteristischen, ruckweisen Gange sich geschickt ausweichen, nur bei naher Berührung, sich, wie in kurzer Mittheilung, wie ein Witzwort austauschend, mit den Fühlern berühren, bleiben sie jetzt, wie in hoher Unruhe, etwas länger beieinander stehen. Es mußte irgend etwas passirt sein. Richtig, da wird von zwei handfesten Arbeiterinnen ein lebloser, nur schwach mit den Zangen zuckender Körper einer Genossin herbeigetragen. Die eine Trägerin geht halb rückwärts; es geschieht in Eile und unsanft werden die hinzudrängenden Gaffer auf die Seite geschoben. Es ist wohl eine Verunglückte, die bei der Außenarbeit den Kiefern eines Ohrwurms, dem Giftzahn eines Tausendfußes zu nahe gekommen ist? Rasch mit ihr nach Hause, in den Bau, da giebt es Heilmittel und Pflege genug! Thatsächlich ist zu bewundern, daß trotz des Zusammenwohnens so außerordentlich vieler thierischer Organismen im Ameisenbau so gute und allgemeine Gesundheit herrscht, daß trotz des Eintragens von Massen sich zersetzender thierischer und pflanzlicher Theile sich die gefährliche und zerstörende Pilzwelt, die wir kennen gelernt, hier kaum anzusiedeln vermag. Es dürfte dies wohl sicher infolge der im Bau so reichlich vorhandenen Ameisensäure sein, die jedes Individuum in einer sogenannten Giftdrüse im Hinterleib bei sich trägt und von der nach Belieben kleine Mengen ausgespritzt werden können. Wir können uns von dem Vorhandensein dieser conservirenden Säure durch den sauren Geruch jedes Ameisenhügels schon überzeugen. Noch besser aber, wir klopfen mit der flachen Hand mehrmals leicht auf dessen Oberfläche, so daß Massen

von Ameisen hervorgelockt werden und halten dann die Hand oder das Taschentuch kurze Zeit darüber, so werden wir den intensiven Geruch und stechendsauren Geschmack der ausgespritzten Säurestrahlchen prüfen können.

Inzwischen sind unsere Krankenträger mit der Verwundeten in der Unterwelt verschwunden und das Ein- und Auspassiren treibt ruhigere Wellen. Wer nun sanguinische Schlüsse daraus ziehen möchte, daß die Ameisen ungeheuren Nutzen durch Abfangen und Eintragen einer Unmasse von Schädlingen bringen, dem empfehle ich, was ich mehrfach gethan, das Eintragen von Objekten und diese selbst zu controliren. Er wird dabei finden, daß Raupen und andere schädliche Insekten nur in sehr bescheidener Zahl registrirt werden können, daß vielmehr die allermeisten Ameisen der Rufaklasse pflanzliche Theile, wie Nadeln der Coniferen, sehr viele aber Leichentheile gestorbener Kleinthiere und ein ganz bedeutender Prozentsatz scheinbar nichts, in Wirklichkeit aber süße Pflanzen- oder Blattlaussäfte eintragen. Das Vorhandensein der letzteren zeigt sich ganz deutlich, denn, beobachten wir scharf die leer heimziehenden Ameisen, so wird uns bei den meisten am Rückentheil des ersten Hinterleibsringes eine helle, glasige Stelle auffallen. Hier schimmert der reichliche Honigsaft durch, der mit zur Ernährung der Brut, sowie der Weibchen und wohl auch der Männchen verwendet wird. Ganz unbestritten leisten aber gerade die Waldameisen, deren Thätigkeit sich auch weit in andere Reviere erstreckt, im Haushalte der Natur gute Dienste, schon durch Wegräumen und Unschädlichmachen verwesender Reste.

Indem wir unsere Beobachtungen am Ameisenhügel des Parkes fortsetzen, fällt uns plötzlich durch seinen unsicheren Gang und das Schwanken mit seinen langen glasigen Flügeln inmitten des Ameisengetriebes ein scheinbar nicht hierher gehöriges Thierchen auf. Aber es watschelt doch eben aus dem Bau heraus, wie ein beschlafrockter Vicewirth und wird von den ihm begegnenden Arbeiterinnen nicht anders angesehen als ihresgleichen. Fig. 316a stellt das Geschöpfchen dar. Es ist größer als die gewöhnliche Ameise und während diese braunroth, an Stirn und Scheitel schwarzbraun ist, erscheint dieses fast ganz schwarz mit Ausnahme der rothbraunen Schiene und des gleichfarbenen Hinterleibsanhanges in Form von klappenähnlichen Dornen. Wir haben ein Männchen dieser Ameisen vor uns, das in günstigen Jahren schon im Mai in geringer Zahl im Bau ausgebrütet wird und dort ein mehr oder weniger unthätiges Leben führt; höchstens einmal nach dem Wetter sieht, eine Promenade auf dem Arbeitsweg unternimmt, aber nicht fliegt, da es sonst bald eine Beute der befiederten Waldsänger werden möchte. Die Facettenaugen beim Männchen sind größer als bei der Arbeiterin, auch trägt es, wie das Weibchen, was schon erwähnt, noch nebenbei Punktaugen; die Kiefertaster hängen ihm wie ein dünner

Fig. 316.

melancholischer Knebelbart am Kinn. Die Vorderflügel haben je am Vorderrand einen dunklen Punkt, das Flügelmal. Kopf und Leib ist etwas reicher behaart, als bei den Flügellosen.

Wir möchten außer dem langweiligen Monsieur nun sehr gern auch ein Weibchen sehen, es will uns dies aber trotz allen Herumsuchens nicht gelingen, da uns dabei höchstens noch ein paar Männchen unter die Hände kommen und so heben wir einmal vorsichtig, mit einem Holzspahn, einen kleinen Theil der Hügeldecke ab. Huh! ist das ein Gewimmel; die Arbeiterinnen stellen sich auf die Vorderbeine in nicht gerade ästhetische Stellung, geben hinten „hoch“ und bombardiren mit Ameisensäure; dabei stoßen wir auch auf Puppen, die schleunigst weggetragen werden. Aber mitten im Gewimmel sehen wir ein dickes geflügeltes Ding auftauchen, mit scheinbar langer Schleppe am Morgenrock stemmt es entrüstet die Arme in die Seiten. Hilft ihm nichts! wir greifen ohne Furcht mit der Hand schnell, aber vorsichtig zu und erfassen Madame, denn solche ist es, nicht an den Flügeln, die sonst gleich abbrächen, sondern am Leib. Wir schütteln unsere ameisensaure Hand von zudringlichen Kammerfrauen ab und bringen Frau Ameise in unser Gläschen, um sie uns näher zu betrachten. Fig. 316b zeigt ihr Bild. Der Leib ist viel dicker als beim Männchen; der Hinterleib schwarz, ohne Dornenklappe, das Brustst ück mit Ausnahme des dunkleren Rückentheils und der Kopf rothbraun, ebenso Hüften und Schenkel. Wozu nun die Männchen und Weibchen wohl die Flügel haben, da sie ja doch nicht fliegen? Das interessirt uns allerdings, denn zum Fliegen sind doch wohl die Schwingen da. Betrachten wir z. B. den vorderen Rand der Hinterflügel unter dem Mikroskop, so finden wir, besonders gegen den Rücken der Ameise zu, eine lange Reihe der niedlichsten Häkchen angebracht (Fig. 316c) und diese Häkchen dienen zu nichts anderem, als zum Festhäkeln an den Vorderflügeln beim Flug, um mit ihnen zugleich die Flugbewegungen auszuführen, wenn die Fliegmuskeln im Maschinenhäuschen arbeiten. Und diese arbeiten in der That plötzlich, an einem schönen Sommertag. Dann ist das Jahresfest und da geht es bunt her und festlich im Ameisenhaufen! Eine große Schaar von Männchen und Weibchen sind bis zu dieser Zeit geboren, erzogen und erwachsen. Mit Schlampfen und Schmausen der köstlichsten Vorräthe wird der Tag eingeleitet, dann kommen alle sauber und gekämmt, geputzt, mit spiegelblanken Flügelchen, aus den entlegensten Gemächern hervor, sammeln sich und treten an. Die Windfahne des „Walpurgisnachtstraumes“ würde sich freuen, wenn sie auf das Völkchen herniedersähe:

„Gesellschaft, wie man wünschen kann!
Wahrhaftig lauter Bräute!
Und Junggesellen, Mann für Mann,
Die hoffnungsvollsten Leute!“

Die Arbeiterinnen freuen sich des Festes mit, denn es gilt jetzt, daß die beflügelten „Vornehmen“, die sie gepflegt und erzogen, vor ihnen die Künste des Fliegens

zeigen; es gilt in die höchsten Lüfte zu schwärmen zum feierlichen Hochzeitsflug. Wer das Commando dazu giebt? Die allgütige Mutter Natur, die auch ihre kleinsten Geschöpfe nicht vergißt. Da und dort fährt eine sorgsame Arbeiterin einem reisefertigen „Rufus“ mit Kamm und Bürste noch einmal über Kopf und Rücken, um ihm den letzten Schniegelstrich zu appliciren, hier wird noch einer dicken Schönen der Faltenwurf der Flügel geordnet. Sieh da! einige Reiselustige versuchen sich schon am blumigen Gras mit Hüpfen und Flattern, um sich in die Luft zu schwingen, aber es ist noch verfrüht, es gelingt noch nicht recht:

„Kleiner Schritt und hoher Sprung
Durch Honigthau und Düfte;
Zwar Du trippelst mir genung,
Doch gehts nicht in die Lüfte!“

Wenn endlich der Moment gekommen, Tausende von Abschiedsgrüßen mit den Fühlern gewinkt wurden, erhebt sich beim Concertiren der Grillen, Heuschrecken und der Grasfröschchen der ganze Ameisenschwarm plötzlich; wie ein Mann stand er auf, zog schief in die Höhe durch die würzige Waldluft und verschwindet wie eine Staubwolke über den majestätischen Wipfeln der Fichten und alten Eichen. Ja, freilich! ganz glatt ist die Geschichte auch nicht abgegangen; ein paar „alte Susen“, wahrscheinlich die tollsten Prahlhanse, sind, als es nun ernstlich zur vollen Kraftentfaltung des Fliegens kam, nicht mitgekommen. Sie pusteten zwar mächtig und strengten sich aus Scham übermäßig an, aber die Geschichte ging nicht und zum Gelächter der amüsirten Arbeiterinnen, denen sich einige schaulustige Käferchen beigesellt hatten, fielen die Lufthelden herab, auf den Rücken ins Gras. O weh! Mit so unbrauchbarem Pack wird kurzer Prozeß gemacht. Herumgezerrt, wurden ihnen die Flügel ausgerissen, ihnen Bisse versetzt und unter Verhöhnung mußten sie eines unrühmlichen Todes sterben. — Inzwischen war der Hochzeitsflug im blauen Aether schon in Thurmhöhen angelangt; ein leichter Südwest trieb ihn vom Heimathsplatze ab. Viele Waldvögelchen hatten von ihren Zweigen aus das ihnen bekannte Phänomen beobachtet, machten sich dieses zu Nutze und suchten nachzufliegen. Eine Anzahl Schwalben durchkreuzte immer und immer wieder die Ameisenwolke und erschnappte, was sie nur erhaschen konnte; nur die kühnsten und kräftigsten der Ameisen erlangten den Lorbeer des höchsten Fluges. Das gelichtete Häufchen wurde matter und matter und fiel endlich müde nieder in das heimathliche Wäldchen. Ausgesandte Patrouillen der Arbeiterinnen erspähten den Platz. Sie ließen die decimirten und vom Flug entkräfteten Männchen liegen und sterben, die Weibchen aber wurden aufgesucht, aufgenommen und zart, sorgfältig, nach dem Bau getragen. Dort wurden ihnen die Flügel am Rücken abgebissen, sie selbst im Inneren wohlverwahrt, um ihnen als Mütter kommender Geschlechter zu dienen.

Manchmal aber wird ein solcher in den Lüften fliegender Ameisenschwarm plötzlich von einer widrigen Windrichtung erfaßt und weit von seinem heimathlichen

Hügel weggetragen; er ist dann für die Seinen verloren, nicht aber für andere Colonien der gleichen Gattung. Diese finden die niedergefallenen Weibchen und tragen sie ein. So war es dem Verfasser an einem herrlichen Junitage, an dem sich gegen Nachmittag ein frischer Wind von Südost erhob, vergönnt, einen gewaltigen Schwarm der Formica rufa, von diesem Wind getragen, in mehr als doppelter Haushöhe zu gewahren. Eine Zahl Schwalben verfolgten ihn. Er kam als dunkle Säule vom nahen Wald über den Garten gezogen und war eben im Niedergehen, als ihn ein Windstoß an Dach und Wand des Wohnhauses warf, infolgedessen die Thierchen in Massen an der weißen Hauswand schwirrend herabgleiteten. Viele blieben, in Knäueln vereinigt, wie todt liegen, andere liefen da und dort hin, um sich zu verstecken, eine Menge aber erhob sich von neuem, um davonzufliegen. Ob sie ihre heimathliche Wohnstätte wiedergefunden, weiß ich nicht — wir wollen es ihnen wünschen.

So und ähnlich spielt sich das Leben und Treiben in allen, auch in den kleinen Ameisencolonien unseres Gartens ab, nur in einer viel weniger auffallenden Weise und in kleineren Verhältnissen. Da nisten die weit kleineren schwarzen, braunen und röthlichen Thierchen im Rasen, in der Erde, unter Steinen und Rinden. Ueberall giebt es Ameisen, wo es etwas zu naschen giebt und das ist im sommerlichen Garten mehr der Fall, als sonst irgendwo. Auch im Garten können wir unseren Ameisen sehr viel Interessantes ablauschen, wenn wir uns nur einer liebevollen Beobachtung ihrer Gepflogenheiten und ihres Treibens hingeben wollen.

Uns interessirt jetzt, auch einen Blick in die Metamorphose dieses intelligenten Insektes zu werfen, um ein klares Bild von der unseren Blicken verborgenen, im finsteren Bau vor sich gehenden Entwickelung zu bekommen.

Da ist im Garten in einer Rasenkante ein kleines Nest einer kleinen schwärzlichen Ameise. Zu verschiedenen Zeiten des Sommers wird es uns gelingen, auch die verschiedenen Entwickelungsstadien hier zu finden. Wir nehmen also an, ein vom Schwärmen erschöpftes Weibchen sei, seiner Flügel entledigt, in das Rasennestchen eingetragen worden; natürlich gehörte dies Weibchen derselben Gattung an. Dort kam es in eines der untersten Gemächer, an sicheren, ungestörten Platz. Es wird geputzt, gestriegelt und von einem halben Dutzend Dienerinnen abgeleckt. Dann wird es erfrischt und gelabt, mit dem Köstlichsten, was sich das Ameisenherz wünschen kann, mit Honigsaft oder Nectar, stamme er nun aus Honigretorten der Blattläuse oder aus dem süßen Heiligthum zarter Blüthen. Die Art, wie ihm solche Genüsse kredenzt werden, will uns allerdings etwas ungeheuerlich, wenn nicht geradezu unappetitlich erscheinen. Vor dem Lager der Gefeierten beugen sich nämlich die Häupter soeben heimgekehrter Arbeiterinnen mit offenen Kieferzangen nieder und strecken ihr die breiten, borstigen Zungen, die Unterlippen entgegen, auf denen je ein großer Tropfen herausgewürgten Zuckersaftes erscheint. „Ländlich —

sittlich!“ die guten Ameisen haben dabei den Vorzug, nicht abhängig von Tassen und Tellern zu sein und nach Diogenes ist ja derjenige der Glücklichste, der am wenigsten Bedürfnisse hat! Die gehätschelte Wöchnerin langt also ohne Weiteres zu, läßt sich das Füttern sehr gern gefallen und fühlt sich bald wieder kräftig und stark. Sie legt dann eine Menge Eier, die sofort von dienstbaren Händen oder vielmehr Kiefern in eigens dafür bestimmte Stübchen gebracht werden. Ein solches Eichen ist ein sehr kleines, weißes, fast durchscheinendes Körnchen, zart und elastisch. Fig. 317a stellt es dar. Die Eierstübchen sind stets mit großer Umsicht im Bau ausgewählt, da wo sich geeignete Wärme und Trockenheit vorfindet. Eine sorgfältigere Pflege der Brut findet kaum sonstwo im ganzen Thierreiche statt und dieselbe erfolgt nicht einmal durch die Eltern, sondern durch fremde Seelen geschlechtsloser, oft gar nicht blutsverwandter Thierchen. In kurzer Zeit schlüpfen aus diesen Eiern winzige Larven in Gestalt von elfenbeinweißen Maden. Dieselben werden mit aller erdenklichen Sorgfalt von den Arbeiterinnen, wie Wickelkinder, behandelt; gewaschen, d. h. abgeleckt, herumgetragen und mit Zuckersaft aus dem eigenen Maule aufgepäppelt. Die Maden, ganz hilflose Geschöpfe, die ohne diese Pflege unbedingt zugrunde gehen müßten, wachsen nun rasch und gewähren das Aussehen der Fig. 317b. Ohne Vergrößerungsinstrumente ist an diesen, nicht gerade adonischen Kreaturen kein eigentlicher Kopf, kein Gesicht, kein Mund zu sehen. Das ganze Geschöpf scheint leblos. Nur hin und wieder streckt sich am Vordertheil ein winzig kleines Etwas zungenartig hervor und macht schnüffelnde Bewegungen. Das ist eben der Kopf mit den nur verkümmert vorhandenen Mundtheilen. Fig. 317c giebt das stark vergrößerte Bild des Kopfes von vorn gesehen wieder. Augen sind gar nicht sichtbar, dagegen ein Mundloch, eine Art fast unsichtbarer, kleiner Mandibeln, als Ober-, und zwei mit Tastern versehene Gebilde als Unterlippe. An der ganzen Made sind mit bloßem Auge nicht erkennbare, spärliche, verästelte Börstchen vorhanden. Derartige Darstellungen sehen sich sehr einfach an; der freundliche Leser kann dabei nicht ahnen, mit welch' großer Mühe solche verborgene und, wie hier, völlig verschwommene thierische Organismentheile ans Licht gezogen werden müssen, selbst mit Hilfe des Mikroskops, das leider Gegenstände nur erkennen läßt, bei denen es gelingt, einen glücklichen Lichtstrahl durch oder auf die zu untersuchende Stelle zu leiten, was hier fast ein Ding der Unmöglichkeit ist, ohne die natürliche Anordnung der Theile oder das Leben des Objektes zu zerstören.

Fig. 317.

Während ihres Wachsthums häuten sich die Ameisenmaden mehrfach und werden dabei von ihren Wärterinnen hilfreich unterstützt. Alles ihnen gereichte Futter wird völlig zum Aufbau des Körpers verwendet, denn bei diesen, wie

anderen Maden oder Larven der Hautflügler, also auch der Bienen, herrscht der merkwürdige Umstand, daß der Magen blind endet, mit keinerlei Ausführungscanal in Verbindung steht, also alles in Blut verwandelt werden muß und nichts ausgestoßen werden kann. Mit Rücksicht darauf müssen die Nahrungsmittel mit weiser Vorsicht ausgewählt werden und das geschieht durch Verabreichung von Pflanzen- oder Blattlaussäften in der glücklichsten Weise. Es wird seit Réaumur so viel von „Milchvieh" der Ameisen gefabelt; man will da ganze Ställe voller Blattläuse in Ameisenbauten gefunden haben, die von den Ameisen, bei Stallfütterung, regelmäßig gemolken werden sollen. Nach meinem bescheidenen Dafürhalten geht man darin denn doch zu weit; ich habe derartige „Ställe" in Ameisenhaufen niemals, wohl aber hie und da einmal eine einzelne eingeschleppte Blattlaus gefunden. Muthen wir doch den überaus praktischen Ameisen keine unwirthschaftlichen Stümpereien zu! Wie, frage ich, sollte die Fütterung der ungemein nahrungsbedürftigen Blattläuse, praktisch und einem Resultat entsprechend, auch nur eine Woche lang von Seiten der Ameisen durchgeführt werden? Ja, wären die entsprechenden, im Saft stehenden Pflanzen im Ameisenhaufen vorhanden, dann könnte die Ansicht einige Berechtigung haben. Dies ist aber wohl nirgend der Fall und der Mühe werden sich die Ameisen doch keineswegs unterziehen wollen, ihre kostbare Zeit damit zu vergeuden, Nectar oder Pflanzensäfte erst selbst zu lecken, einzutragen und nun beständig den Blattläusen vorzuhalten, wobei es noch sehr fraglich wäre, ob solche das Futter überhaupt annähmen. Da die Blattläuse naturgemäß von diesen Säften einen großen Procentsatz für sich selbst verwenden müßten, was bliebe dann bei der mühevollen Geschichte für ein Vortheil für die Ameisen? Zur Zeit der Vegetationsruhe ist ja eine Fütterung ganz unmöglich, weil keine Pflanzensäfte vorhanden sind, die Blattläuse aber, wie wir gesehen haben, keine andere Nahrung aufzunehmen vermögen! Gewiß mag es vorkommen und ich habe es manchmal selbst bemerkt, daß Ameisen einzelne Blattläuse, höchst zart angefaßt, mit sich in den Bau schleppen; sie wollten damit vielleicht einem Weibchen, das an den Bau gebannt, oder einer kranken Genossin eine Freude machen, ähnlich wie liebende Hände einem Kranken eine süße Weintraube oder eine saftreiche Melone aus dem Garten ans Bett zur Erquickung bringen. Der Kranke wird sich freuen, sich an der Traube z. B. so lange laben, als sie noch eine Beere hat. So wird es auch mit der honigstrotzenden Blattlaus gehalten werden; ist sie leer, so wird es heißen: der Mohr hat seine Schuldigkeit gethan, der Mohr kann gehen! wenn nicht gar die Arme das Loos trifft, aufgefressen zu werden, was ich zwar fast verneinen möchte.

Die erwachsene Made hat nun die Fähigkeit, sich mit dem Maule, mittelst zäher Spinnmaterie in einen häutig erscheinenden Cocon einzuspinnen; sie wird zur Puppe, nach dem gewöhnlichen Begriff zum „Ameisenei", Fig. 317d. Es ist von bräunlicher Farbe mit außen etwas gerauhter lederartiger Haut. Diese

Puppen werden von den Arbeiterinnen mit eben der Liebe und Sorgfalt wie die Maden behandelt; sie werden, je nach Witterung und wohlüberlegtem Gutfinden, bald in höhere, bald in tiefere Gemächer des Baues getragen; bei schönem Wetter sogar gesonnt, um ihre Entwickelung zu fördern. Bei Gefahren werden sie sofort in Sicherheit gebracht. Oeffnen wir eine solche Puppe im letzten Entwickelungsstadium, so finden wir in Traum versunken ein weißes Geschöpf mit röthlichen Augen, das die Gestalt der Fig. 317e hat; es ist die fast fertige Ameise, an der alle Gliedmaßen bis aufs geringste Detail erkennbar sind; aber sie ist, wie die unfertige Käferpuppe, noch völlig weich und erhärtet erst beim Ausschlüpfen, bei dem ihr wieder die älteren Genossinnen hilfreiche Kiefern leihen. Bei Männchen und Weibchen, die man schon an den größeren Cocons erkennt, liegen die zarten Flügel völlig gefaltet, ganz in der Weise der Käferhautflügel, am Leibe festgeklebt. Die Arbeiterinnen dürfen wir uns als in der ersten Entwickelung zurückgebliebene Weibchen — ganz wie bei der Biene — denken und wird auch hier eine spärlichere, absichtlich so berechnete Fütterung im Madenzustand Ursache der Umbildung sein. Konnte die Larve nur Säfte und Breiartiges genießen, so vermag die ausgebildete Ameise auch Dinge zu sich zu nehmen, die sie zerbeißen und zerkauen muß. Immer aber bleibt bei allen Ameisen unserer Gärten der Trieb hervorragend, Süßigkeiten nachzugehen. Sie besuchen und benagen schon in den ersten Frühlingstagen solche Pflanzen, die ihnen diese annähernd bieten. So fand ich die gewöhnliche schwärzliche Gartenameise schon im März und Anfang April an jungen zarten Keimpflänzchen, z. B. des Wirsings, von denen sie halbe Beete durch Abfressen ringförmiger Oberhaut- und Cambiumlagen des Wurzelhalses bis aufs Mark vernichtete. Kaum zeigen sich später im reinen Weiß die ersten Birn- oder in schüchternem Rosa die ersten Apfelblüthenknospen, da ist Frau Ameise auf Spalier- und Hochstämmchen auch zur Stelle, nagt sich Löcher durch die Blumenblätter, frißt die Staubbeutel weg und labt sich an dem austretenden Blut der Blüthe und an den erwachenden Nectarien.

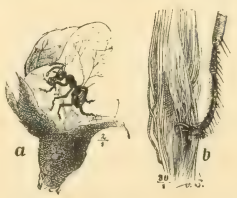


Fig. 318.

Fig. 318a stellt diese Blüthenfresserin an einem Blüthenblatte dar. Es ist eine dunkelbraune Ameise mit hellen Fühlerspitzen, Schienengelenken und Füßen. Der Hinterleib ist kurz, spärlich behaart und glänzt wie Seide. Die Ameise gehört der Lasius-Unterordnung an; sie ist es auch hauptsächlich, die unsere Bäume besteigt, um in den aufgeblühten Blumenkelchen Nectar zu naschen. Wenn sie schon durch das beschriebene Annagen der Blüthenknospen, die sie dadurch zum Abfallen bringt, dem Gartenfreunde, dem ja seine jungen Spalierlieblinge ans Herz gewachsen sind, verhaßt wird, so schadet sie auf den Blüthenbäumen indirect vielleicht noch viel mehr. Hat nämlich eine Ameise mit oder ohne Genossinnen den Nectarrand einer Blüthe occupirt, so werden die Bienen

durchweg ängstlich diese Blüthen meiden. Fliegt ein Bienchen harmlos an, um sich auf solche Blüthe niederzulassen, so richtet sich die ebenso jähzornige als neidische Ameise „kiefernfletschend“ gegen es auf; sie zeigt ihm, was der zarten Rüsselzunge da unten, im sonst idyllischen Blüthengrunde, blühen würde! Der stahlharten furchtbaren Zange wäre es ein Kinderspiel, die Zunge mit sammt ihren Laden mit einem Biß so zu lädiren, daß das Bienchen dem Tode entgegensehen müßte, da die Natur seine Existenz nun einmal auf die Spitze der Rüsselzunge gestellt hat. Das weiß das Bienchen, erschrickt und entfleucht der unwirthlichen Nähe solcher Blüthe; trotz ihrer bedeutenderen Größe muß sie die kleine Ameise fürchten. Was ist die Folge? Eine Menge Blüthen werden bei Occupation der in Massen auf- und absteigenden Ameisen auf solchen Bäumen nicht befruchtet; sie fallen ab und die zu erwartenden Früchte bleiben aus. Dieser Schade ist ein nicht zu unterschätzender.

Besonders auch diese Ameise ist es, die eine über alle Begriffe gehende Naschhaftigkeit in Bezug auf Zucker zeigt. Ich habe, um die Intelligenz der Ameisen im allgemeinen zu prüfen, gerade durch diesen mächtigen Trieb der Thierchen veranlaßt, die complicirtesten Versuche angestellt, um festzustellen, wie weit ihre Findigkeit, ihre Bravour im Ueberwinden von fast unübersteiglichen Hindernissen ginge, um der unbezwingbaren Gier nach Zucker zu fröhnen. Ich habe u. a. ein Glas mit lockendem, dickflüssigem Pfirsichzucker an den denkbar schwierigst zu erreichenden Orten aufgehängt, an dünnen glatten Bleidrähtchen, an hohen Lattenstellagen, tief herab bis fast zum Boden reichend. Der Zucker war vom Boden aus, in dessen Erde die Ameisen wohnten, wohl zu riechen, vielleicht zu sehen, aber er war dabei nur auf unendlich mühsamem, weitem und mit Gefahr des Absturzes verbundenem Wege für sie zu erreichen. Sie fanden dennoch den Weg! Ich schaltete in den luftigen Drahtsteig den dünnsten, fast spinnewebartigen Seidenfaden, auf dem, da er zudem senkrecht herab zum Zuckerglas führte, ein Klettern, selbst mit den bekrallten Ameisenfüßen, ein ganz hervorragendes Seiltänzerkunststück erforderte: sie überwanden, wenn auch mit Aufgebot unsagbarer Anstrengung und Mühe, das raffinirte Hinderniß! Ja, ich mußte es mit ansehen, daß auf diesem halsbrecherischen Pfade tagelang sich die begegnenden Ameisen nicht nur auswichen, indem die eine, ihn umklammernd, sich fest an den glatten Seidenfaden drückte und die andere über ihren Körper wegklettern ließ, sondern, daß sogar eine gutherzige Ameisenseele eine in der Zuckerflüssigkeit ertrunkene Schwester auf diesem wahrhaft fürchterlichen Pfade in die Höhe schleppte; daß sie dabei, nachdem sie mehrmals fast ihr Ziel schon glücklich erreicht, wieder mit der schweren Last *umkehren* mußte, da sie fürchtete, beim ungestümen Andrang der zuckerlüsternen Entgegenkommenden ihre Last nicht mehr festhalten zu können oder mit ihr jäh abzustürzen! Dieses treue Ameisenherz, nachdem es mit von Zucker fast völlig verklebten Gelenken etwas geruht hatte, nahm muthig den schauderhaften

Aufstieg mit seiner Last von neuem auf und errang sich so durch Beharrlichkeit den Lorbeer muthiger That: sie erreichte glücklich mit dem Körper der Genossin, aus dem das Leben vielleicht noch nicht entflohen war, den Bleidraht, schließlich die oberste Latte, wo schon eine Menge Schwestern des freiwerdenden Weges harrten, vielleicht mit Hochachtung im Herzen für diesen edeln Samariter der kleinen Wunderwelt?

. . . Und er theilt die Wogen mit kräftiger Hand,
Und die Seinen stehn an des Ufers Rand;
Sie begrüßen freudig den Schwimmer:
Gott verläßt den Muthigen nimmer!" —

Betrachten wir das Fußglied eines Ameisenbeinchens, Fig. 318b zeigt ein solches des Hinterbeines unserer kühnen Trägerin, eben im Begriff, ein Stückchen Seidenfaden zu erklimmen, so dürfte es uns einleuchten, wie schwer, trotz der beiden Krällchen und trotz der kleinen Haftsohle, ein Festhalten und Klettern an derartigem glatten Objekt sein muß.

In Fig. 319a präsentirt sich uns eine andere Gartenameise. Sie ist schwarzbraun, mit schwach helleren, braunrothen Extremitäten und vierfach gezahnten Kiefern. Im ersten Frühjahr, zu welcher Zeit die Blattläuse noch nicht allgemein auftreten, liebt sie, besonders an jungen Birnbäumchen, die in den Triebwinkeln sitzenden Larven der uns schon bekannten Birnsauger, die wir später noch näher betrachten wollen, zu besuchen. Sie sitzt dann in förmlichen Gesellschaften an deren Saugstellen und nascht vom süßen Saft, den die Thierchen ausscheiden. In Fig. 319b sehen wir eine hervorragende, recht häßliche Nectarfreundin, eine Myrmica. Sie ist rothbraun mit dunklerem Kopf und Fühlergeißeln, sowie schwarzen Augen. Der Körper ist ziemlich dicht beborstet. Sie nistet überall im Garten und an Wegen, besteigt viele Pflanzen, um in den Blumen, wie z. B. in den weißen Winden ꝛc., stundenlang am Nectarbecher zu verweilen. Auf unserem Bildchen steht sie am Rande des Nectarringes der Bignonie, die sie leidenschaftlich zu lieben scheint. Zur Blüthezeit belebt sie derartige Wandbekleidungen förmlich, was schon deshalb höchst unliebsam empfunden werden kann, da besonders bei dieser Art Ameisen auch die Arbeiterinnen des kleinen Giftstachels nicht entbehren, mit dem sie uns auf der Haut ganz empfindliche Stiche beibringen können.

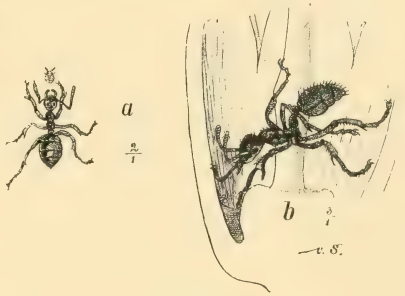


Fig. 319.

Das allerkleinste Ameischen unserer Gärten, oft kaum über 1½ Millimeter lang, stellt Fig. 320 dar. Es ist eine dunkelbraune Ponera, die, so klein sie ist, uns nicht nur stechen kann, sondern dazu auch noch — singen oder vielmehr zu

zirpen vermag, denn das Mikroskop zeigt am Hinterleib einen sogenannten Stridulationsapparat in Gestalt einer äußerst winzigen Raspel. Ich habe derartige Ameisenzwerge schon in Zügen ihren Weg nach Einmach- und Zuckerschränken nehmen sehen, aus denen sie dann trotz aller Bemühungen kaum mehr zu vertreiben sind. Aus Ritzen in Fußböden tauchen sie oft, nach außerordentlich mühesamem, weitem Weg, unter Umständen im zweiten Stockwerk eines Hauses, auf, um die Verschlußblasen oder Pergamente der süßen Einmachgläser zu durchnagen und dort sich gütlich zu thun. Welch' frohe Wallfahrtsgesänge mögen da die langen Züge und Reihen der Pilger hinab erschallen, wenn neue Leckobjekte feinsten Geschmacks entdeckt sind! Unaussprechlich zart und leise müssen sie freilich tönen; das Geigen des Lilienhähnchens mag sich dagegen ausnehmen wie ein schreiendes Forte des Violoncell gegen das feinste Piano der Zitherfaiten! Wer aber wird sie je hören?

Fig. 320.

Noch könnte die kleine Wunderwelt von einer großen Zahl anderer Gartenameisen und von deren Thaten erzählen; vom Jammer kaum reifender Aprikosen, wenn böse Kiefer sie zerfleischen, vom gleichartigen Kummer unserer köstlichsten Birnen und dergl., aber der Kapitelraum würde am Ende ungeduldig. Deshalb nur noch eine kurze Betrachtung des merkwürdigen Umstandes, daß eine Reihe anderer Insekten sich in den Ameisenbauten niederzulassen belieben und dort gastlich aufgenommen, als Miether, bei gegenseitiger völliger Zufriedenheit, sich häuslich einrichten. Auch diesen hochinteressanten Punkt kann ich hier nur streifen. Es ist also hier keineswegs das sogenannte Sklavenmachen mancher Ameisen — zwei Arten thun dies auch bei uns — gemeint, bei welchem Puppen anderer Ameisenarten araberartig geraubt und zur eigenen Bedienung herangezogen werden, sondern das völlig freiwillige Wohnen der Ameisenfreunde, Myrmekophylen genannt, in dem mollig warmen Ameisenhaufen. So lebt z. B. die engerlingartige Larve des Rosengoldkäfers in Jugendpension bei der Waldameise! Während letztere doch oft andere Larven angreifen und fressen, ist ihnen die Goldkäferlarve heilig; sie thun ihr nichts zu Leide. Ferner wohnen Käferchen der Kurzflüglerklasse ihr ganzes Leben hindurch bei den Ameisen; ebenso träge, kleine Zwergkäferordnungen, denen es allen da vorzüglich behagt. Da ist z. B. im neu angelegten Spaliergarten eine kleine Ameisenkolonie unserer zuckerlüsternen Seiltänzerin. Während wir am Ausgange des Erdbaues das Treiben beobachten, duselt auf einmal ein viel größeres langes Ding heraus. Es hat einen schwarzen Kopf, rothen Kopfschild, dann wölben sich grünbroncene Flügeldecken, unter denen ganz kleine Hautflügel versteckt sind, und schließlich fünf rothbraune Hinterleibsringe mit schwarzer Spitze. Die Füße der Vorderbeine haben eine andere Form als die der hinteren. Der Nichteingeweihte wird das Ding leicht für ein junges Ohrwürmchen und dergl.

halten; es ist aber ein ungewöhnlich langes Käferchen, der Paederus litoralis, Fig. 321a, der sich da familiär durch die Ameisen drängt: „Ach Kinder, ists aber heute feucht drunten“ scheint er zu sagen, da hebt er, wie eine aufgenommene Schleppe, seinen Hintertheil in die Höhe und legt ihn fast im Bogen auf den Rücken, was geradezu komisch wirkt. Die Ameisen finden das wohl kaum, sie sind an den Anblick von Jugend an gewohnt und lassen den „Onkel“ oder die „Tante“ ruhig die Promenaden machen. Nahrungssorgen hat der Paederus keine; er findet bei den Ameisen pflanzliche und thierische Abfälle genug. Ein solches Käferchen ist so eine Art Hausmeister im Bau, der auf Reinlichkeit und Ordnung nicht wenig hält. Darin leben auch seine Larven, die ihm merkwürdig ähnlich sehen, aber viel kleinere keulenförmige Fühler, keine Flügeldecken und andere Beine haben. Sie nähren sich von kleinen Milben und anderen etwa den Ameisenbau befallenden Schmarotzern und nutzen dadurch dem Gesammtwohl; die Eier, Larven und Puppen ihrer Wirthe rühren sie des Hausfriedens wegen natürlich nicht an. Fig. 321b zeigt uns das Vorderbein des Käfers, c das der Larve. Eigenthümlich elegant ist die Legeröhre des Weibchens des Paederus; Fig. 321d stellt deren federnde Spitze dar, mit der die Eier in den Boden der Ameisengemächer gelegt werden. —

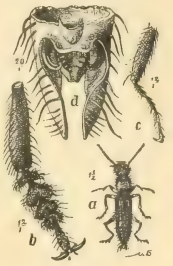


Fig. 321.

## V.

### Die bunte Gesellschaft der Wespen, Hornissen, Libellen, Bremsen, Fliegen, Stechmücken und Consorten. — Die Wanzen. — Ohrwürmer. — Poduren. — Heuschrecken. — Herr Thrips.

Huh! wie summt, brummt, klingt, singt und stridulirt dies Chaos durcheinander und wie ist Ordnung in solche zappelsüchtige Gesellschaft zu bringen!

Noch sind die leisen Chöre der singenden Ameischen in unserer Phantasie kaum verklungen, da fällt mit ihrem vielstimmigen Chor diese bunte Gesellschaft schon ein. Und von was singen die flüchtigen Gesellen im Garten? Von Lebenslust und Lebensfreude! Sie alle rief der erhabene Weltenschöpfer ins Leben, auch sie erhält er:

. . Freude trinken alle Wesen
An den Brüsten der Natur;
Alle Guten, alle Bösen
Folgen ihrer Rosenspur.
Blumen lockt sie aus den Keimen,
Sonnen aus dem Firmament,
Sphären rollt sie in den Räumen,
Die des Sehers Rohr nicht kennt.“

Und was ist unserem gartenfreundlichen Rohr nicht alles noch dunkel! Liegt uns doch die Frage so oft auf der Zunge: zu was hat die Allmacht Gottes uns solche Plagegeister auf die Welt gesetzt? was nützt uns z. B. eine solche infame Stechmücke! An ihrem luftigen, elenden Leibchen ist doch gewiß nichts und nicht das hungrigste Vögelchen würde ihm eine Thräne nachweinen, wenn das überflüssige Volk heute von der Bildfläche verschwände. Zugegeben! Aber was sagt der Herr Gartenfreund dazu, wenn er erfährt, daß die ungezählten Milliarden Larven und Puppen dieser Plagegeister, die viel fetter sind als ihre Imagos und die Tausende von Gewässern und Wässerchen bevölkern, direct und indirect zur Ernährung der den Menschen so nützlichen Fische äußerst werthvoll sind, ja, daß diese Larven selbst dadurch einen Nutzen gewähren, daß sie die wasserverderbende Vermehrung der Infusorienwelt, dann mikroskopisch kleiner schädlicher Schmarotzer, die im Wasser leben, durch Wegfressen verhindern! Also so unnütz sind selbst diese gehaßten kleinen Bösewichte nicht. Aehnliches ließe sich von allen uns überflüssig dünkenden Geschöpfen sagen. Die Natur verfolgt einen Zweck mit jedem Dasein, folglich ist es in den Augen des denkenden Menschen, wenn auch nicht gerechtfertigt, so doch begreiflich. Allein diesem nachzugrübeln ist nicht der Zweck der kleinen Wunderwelt; sie will nur frisch und fröhlich mit ihren Lesern das Gegebene nehmen wie es ist, ins volle bunte Gartenleben hineingreifen und . . . o weh! soeben ist sie dabei hinter einem Traubenblatt an eine da sitzende Wespe gerathen und die hat ihr einen ordentlichen Stich in den Finger versetzt, wie wenn sie damit sagen wollte: „Zur Sache!“

Wer ist noch nie von einer Wespe gestochen worden? Es bleibt immer unangenehm und haftet besonders in Jugendtagen im Gedächtniß, wenn z. B. das glückliche Kind im lieben Garten fröhlich und wohlgemuth in die sommerliche Röhre der Gießkanne tutet und eine hinterlistig darin versteckte Wespe den furchtbaren Posaunenton mit einem Stich in die Lippe quittirt! Die schwillt dann häßlich an. Warum? Durch die uns schon bekannte Ameisensäure der Hautflügler, zu denen auch die Wespe gehört. Doch betrachten wir uns das Insekt einmal genau. Fig. 322a stellt sie uns vor. Es ist nicht die gemeine Wespe, sondern die Feldwespe (Polistes gallica), die wir schon im April, mit hängenden Hinterbeinen, an Gras und Blättern herumfliegen sehen, und die drüben unter dem Dach des Gartenhäuschens wohnt. Ihre Grundfarbe ist schwarz, während die Zeichnungen darauf hellgelb hervorleuchten. Sie gehört, wie die Hornisse und die anderen ihr ähnlichen Wespen, zu den „Papierwespen“, die so benannt sind, weil sie es fast ebensogut verstehen, wie die heutigen Papierfabrikanten, aus purem Holz und Splint Papiermasse und

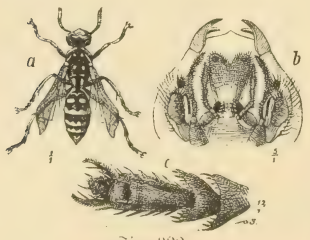


Fig. 322.

zwar zu den Gehäusen ihrer Wohnungen zu bereiten. Und diese Wohnungen sind erstaunlich hübsch und regelmäßig gebaut. Verwandt mit den Bienen, ist die Wespe doch in vielen Beziehungen anders gebaut als diese. Vor allem fehlt den Wespen die lange Zunge; sie besitzen an den Hinterbeinen keine Körbchen zum Eintragen von Blüthenstaub, und ihre Vorderflügel tragen sie in der Ruhe, wie die Abbildung es darstellt, einmal der Länge nach gefaltet, was die Bienen nicht thun; auch fehlt der Wespe das Pelzkleid der Biene.

Diese klugen, muthigen und streitbaren Insekten leben entweder einzeln für sich oder, wie unsere Papierwespen, unter ganz eigenthümlichen Verhältnissen in den Nestern. Nur die befruchteten Weibchen überwintern; die noch vorhandenen Männchen und Arbeiter sterben alle vor Winterbeginn. Merkwürdigerweise ist auch bei ihnen die den Blattläusen eigene Parthenogenesis — die übrigens auch bei den anderen Hautflüglern, so auch bei der Biene, in Nothfällen, vorkommt — möglich, und sollen die Männchen nur aus solcher hervorgehen. Unser Feldwespenweibchen, das überwintert hat, baut schon früh im Lenz an einer Wabe, in die es seine Eier legt, um sich zunächst daraus Arbeiterinnen zu erziehen. Man sieht sie um diese Zeit in mühevoller Arbeit an alten Holzgegenständen im Garten und am Haus Theilchen abnagen, sie zerkauen und mittelst kittartigen Speichels zu löschpapierähnlicher Masse umwandeln, wobei die starken Kieferzangen und die Zunge, sowie andere Mundtheile lebhaft arbeiten. Fig. 322b stellt die Mundtheile, von unten, bloßgelegt, dar; sie haben einige Aehnlichkeit mit denen der Ameisen; die in der Mitte sitzende Zunge ist aber verhältnißmäßig schlanker und etwas länger. Das Raubthierartige der Wespe ist bis in die Fußglieder zu erkennen, die wie wir aus Fig. 322c an einem Vorderbein ersehen, sehr kräftig bekrallt sind, überhaupt, trotz ihrer Länge, muskulöser erscheinen als bei der Biene.

An einer Dachsparrenlatte hat die Wespenfamilie ihr glattes, mit den sechseckigen Zellen schief abwärts stehendes Nest in Gestalt der Fig. 323 erbaut. Dort hängen die Larven mit den Köpfen nach abwärts; liegen also nicht horizontal wie die Bienenmaden. Damit sie nicht herausfallen, ist jede Zelle bedeckelt, d. h. erst völlig, wenn das Puppenstadium beginnen soll. Während die Wespen selbst von Blüthensäften, Obst, dann von Blättern abgelecktem Blattlaushonig ꝛc. leben, füttern sie ihre Maden mit zerkauten thierischen Körpertheilen und rauben deshalb, gleich Falken, alle mögliche harmlose, aber, wie ich mit großem Interesse beobachtete, auch gartenschädliche Insekten, die sie grausam verstümmeln, um mit Rumpf oder sonstigen Körpertheilen davonzufliegen. Ich sah gerade die Feldwespe häufig Räupchen der Stachelbeerblattwespe überfallen, bei lebendigem Leib zerschneiden, Theile davon zerkauen und nach dem Nest tragen; andere Wespen wieder

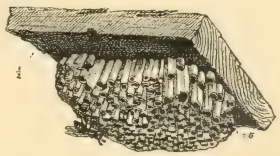


Fig. 323.

Spargelhähnchenlarven und zwar in Mengen auf dieselbe Weise vertilgen. Ein Beweis, daß auch die Wespen für nicht absolut schädlich gehalten werden dürfen. Die Feldwespe ist übrigens gegen Menschen, wie ich häufig beobachtete, durchaus nicht bösartig, sticht nur, wenn sie direct gereizt oder angefaßt wird.

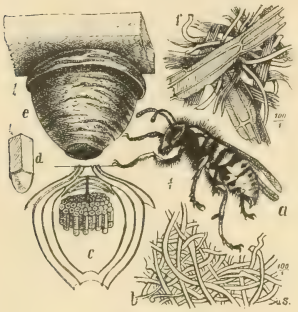


Fig. 324.

Eine andere, schönere Wespe ist Vespa germanica, die deutsche Wespe, Fig. 324a. Sie ist schön schwefelgelb mit schwarzen Zeichnungen und bräunlichen Flügeln. Sie sieht der uns durch ihre Obstnäschereien sehr lästigen Vespa vulgaris ähnlich und theilt diese Untugend auch völlig mit ihr; zum Stechen ist sie, geärgert, sofort bereit. Der Stachel mit Giftdrüse entspricht ziemlich der uns schon bekannten Waffe der Hummel. Außer mit dem Gärtner stehen diese räuberischen Hautflügler besonders auch mit den Conditoren, Obst- und Kuchenfrauen auf äußerst gespanntem Fuße. Untersuchen wir im Sommer das in Sonnenbrand glühende Haus- und Scheunendach, so finden wir, auf dem Lande wenigstens, sicher das eigenthümlich citronenförmige Nest; es ist meist das der Vespa media, da die Vespa vulgaris es liebt, in Erdlöcher zu bauen. Das kreisrunde, ebenso hübsche, wie unsagbar mühsam hergestellte Nestchen erregt mit Recht unser Staunen. Da hängt es an Latten oder Balken frei an einen kleinen Stiel geheftet; oft ein halbes Dutzend in nachbarlicher Nähe. Fig. 324e stellt es von außen, c derselben Fig. im Längsschnitt von innen dar. Es besteht, wie wir aus letzterer Abbildung sehen, aus einem kleinen Dachschirm und nicht weniger als drei Hülsen, und erst im innersten Raume, an einen Stiel geheftet, hängt wie ein Kronleuchter die Wabe mit den Zellen für die Eier, Larven und Puppen. Die sonstige Wespenfamilie hält sich bei Nacht in den Zwischenräumen der Wände auf, antichambrirt also. Diese Wände sind grau, braungrau und weißlich gestreift, je nach Farbe des dazu verwendeten Holzkörpers; ungemein leicht, papierdünn und dennoch zäh und wasserdicht; wie schade, daß wir das Rezept zu solchem kittartigen Speichel nicht kennen! Eier und Larven entsprechen im allgemeinen denen der Biene. Fig. 324d ist eine einzelne herausgenommene Zelle. Während dieselbe aus braungrauem Holzstoff zusammengeleimt ist, besteht der eiförmig hervorragende, weiße Deckel ausschließlich aus einem wasserhellen Gewebe, das unter dem Mikroskop die Formen von Fig. 324b zeigt. Die Holztheilchen mit ihren Zellen, der Wandungen des Nestes lassen sich unter dem Instrument sehr gut erkennen (Fig. 324f); ja es läßt sich dabei der Wespe auf den Kopf zusagen, von welcher Holzart sie ihr luftiges Schlößchen zusammengestohlen hat! —

Wohl das von Mensch und Thier am meisten gefürchtete Insekt unsers Himmelsstriches und zugleich der größte Hautflügler, der unseren Garten besucht,

ist die Hornisse (Vespa crabro). In Fig. 325 schießt sie auf ihrem Raubfluge daher. Wenn sie so in ihrer stattlichen Größe, mit ihren verhältnißmäßig schmalen, schwirrenden Flügeln, in dem lauten, tiefen Posaunentone eines jüngsten Gerichtes, über das friedliche Blumengelände des Gärtchens dahersaust, stiebt alles, was Flügelchen und Beine hat, erschrocken auseinander. Wehe! dem unglückseligen räuberischen oder harmlosen Kerf, das sich seiner Lustherrschaft widersetzen wollte oder das ihm unvorsichtig in die Klauen gerieth; es verfällt einem grausamen, schrecklichen Tode. Betrachten wir uns die böse Riesenwespe doch einmal näher, sie hat sich, widerwillig genug, zu diesem Zwecke für die kleine Wunderwelt fangen lassen. Da glotzen uns zwei große, schwarzbraune, nierenförmige Netzaugen entgegen, zwischen denen zwei große, keulenförmige, nach vorn geknickte Fühler thronen. Drohend wurzeln darunter die mächtigen, kraftvollen Backenzangen, die Oberkiefer, die jetzt noch, zugeklappt, die Kauladen und Zunge verbergen. Die scharf bekrallten und bedornten Füße trägt sie wie zum Sprunge bereit. Hinter dem gelben, mit rother Haarkrone gezierten Kopf erhebt sich, wie ein häßlicher Höcker, der schwarze Rücken der Thorax, in den die Flügel eingelenkt sind. Dann kommt die bekannte Wespentaille und hierauf der dicke Hinterleib, der, vorn rothbraun und hinten gelb, mit schwarzbraunen Zeichnungen versehen ist. Am letzten Leibesring liegt, unter einer Art Klappe, der schlimme Stachel, der beim erregten Thiere, fortwährend züngelnd, nach einem Opfer ausschaut. Die Hornisse vermag sowohl zu beißen, als auch zu kauen, wie auch zu lecken. Biegen wir ihr den Kopf ins Genick zurück, so sehen wir zwischen den Unterzangen die Unterkiefer und zwischendrin die breite Zunge mit 2 kleinen Nebenzüngchen liegen (Fig. 326a). Wir sehen, diese ganze Zunge ist mit in Reihen gestellten Börstchen besetzt. Untersuchen wir aber diese Börstchenbewehrung mit dem Mikroskop, so zeigt sich deren Form (Fig. 326b) als aus förmlichen Löffelzähnchen oder kleinen Schaufeln bestehend, die hart, aus Chitin, auf einer derben, gekörnelten Haut aufgereiht sind. Nun erklärt sich auch, wie es der Hornisse möglich ist, unsere saftigen Birnen oder sonstige halbharte Dinge, wie mit einer Feile auszuhöhlen. Sie zerreibt damit ebenso leicht rohes Fleisch, das sie am Aushang von Fleischerläden befällt, wie Insektenleiber, die sie zerkaut hat, um beides ihren Larven zu reichen. Diese sind elfenbeinweiße, langeiförmige, fußlose Maden.

Fig. 325.

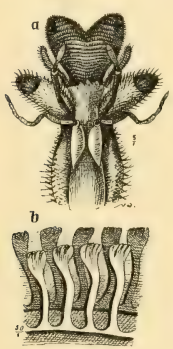



Fig. 326.

Die Hornissen bauen Nester nach Wespenart, nur ganz bedeutend größer und mit etwas dickeren, bruchigeren Wänden. Verfasser dieses hatte im letzten Decennium die zweifelhafte Ehre, dreimal Hausgenosse von Hornissenschwärmen

zu sein, die an zwei verschiedenen Wohnsitzen jedesmal ihre Nester an Balken des Dachbodens gebaut hatten. Das reiche Insektenjahr 1889 brachte ihm ein solches Nest in wahrhaft riesigen Dimensionen, etwa in der Größe eines 25 Liter haltenden Weinfäßchens. Er mußte gute Miene zum bösen Spiel machen. Uebrigens waren die vielen Hunderte der schlimmen Hautflügler so domesticirt, daß sie sogar Menschen ruhig in der Nähe des Nestes duldeten. Mit Ausnahme einer Person, die allzudreist das Riesennest, bei großer Hitze, fast streifte und dafür drei, übrigens ungefährliche Stiche erhielt, wurde nie jemand von den Thieren behelligt, auch erwiesen sie sich im Hause in keiner Weise zudringlich. Die im Freien, z. B. in hohlen Bäumen nistenden Hornissen, die an die Nähe der Menschen nicht gewohnt, sind ungleich gefährlicher, und gereizte Schwärme, auch die friedlichsten, können das furchtbarste Unheil hervorrufen. Die Annahme, daß in solchen Fällen Hornissen imstande sein können, das stärkste Pferd zu tödten, ist als glaubhaft zu bezeichnen, da derartige Fälle constatirt sind. Aus eigener Anschauung ist mir bekannt, daß schon das Umschwirrtwerden durch diesen Hautflügler ein Pferd mit Temperament, das aber selbst im feindlichen Feuer ruhig stand, in höchster Potenz nervös, ja geradezu rasend zu machen vermag. In solchen Fällen thut man gut, wenn irgend angänglich, dem Pferde die Zügel auf den Hals zu legen, d. h. es ventre à terre laufen zu lassen, um aus dem Bereich des schlimmen Giftstachlers zu kommen, der, ungereizt, weniger dem Pferde und Reiter selbst, als den größeren oder kleineren Bremsen seines Dunstkreises nachstellen wollte, durch das Umsichschlagen des Pferdes aber und Schweifpeitschen allerdings dann selbst nervös und stechlustig wird. Die Hornisse ist thatsächlich ein Todfeind der Bremsen. Ein Kampf zwischen beiden in der Luft, der mit der Attaque der Hornisse beginnt und nach furchtbar erbittertem Kampfe mit dem sicheren Unterliegen der Bremse am Erdboden endet, ist ein nicht wenig aufregendes Schauspiel im Garten. Der sich wüthend wehrenden, von Pferde- oder Viehblut strotzenden Bremse werden von den furchtbaren Kinnbackenzangen der Hornisse schließlich die Flügel am Leibe abgebissen, Kopf und Beine abgerissen und dem noch lebenden, wahnsinnig summenden Rumpf, ehe er zerstückt und verkaut wird, wüthende Stiche versetzt.

Ein Zerstören der kunstvoll gebauten, oft ein halbes Dutzend horizontal hängender derber Waben bergenden Nester der Hornissen ist ohne große Gefahr nur dann möglich, wenn zu Wintersbeginn das Volk ausgestorben und die überlebenden Weibchen sich verkrochen haben; man findet dann im Bau häufig noch verlassene todte Brut und unter demselben ekle Anhäufungen von zerbissenen Insektenresten, die davon zeugen, daß auch die Hornisse in gewissem Sinne nützlich werden kann. —

Den Hornissen an Raubgier gleichkommend, in Flugkraft und Geschwindigkeit aber wohl allen Insekten sammt und sonders überlegen, sind die Libellen oder Wasserjungfern. Sie gehören einer ganz anderen Insektenklasse als die bisher betrachteten Kerfe, nämlich jener der Geradflügler (Orthoptera) an und bilden in

ihrer wunderbaren Methamorphose geradezu ein kleines Triumphstück der Natur. Wer würde in der langgestielten, in grüngoldenen Panzer gekleideten, leichtbeschwingten und blitzschnellen Gauklerin die plumpe, träge und hinterlistige Wasserlarve wieder erkennen, wie wir sie früher in Fig. 55 in ihrem feuchten Element betrachteten und belauschten? Hier das ausgeprägteste, mit dem schnellsten Flug in der ganzen Insektenwelt begabte, sylphidenhafte Luftthier, dort das schwerfällige, durch Kiemen athmende, in Wassergrund und Schlamm gebannte, fast molchartige Wassergeschöpf! Selbst wenn unser Garten mehr oder weniger weit von Gewässern entfernt liegt, so sehen wir doch manchmal und mancherlei Libellengestalten über seine Bäume und Blumen hinsegeln, und wenn wir scharf beobachten, können wir sie auf allemögliche Garteninsekten Jagd machen sehen. Das nichts ahnende Räupchen, das beim Frühstück befindliche Käferchen, sie fühlen sich plötzlich von der Luft her mit scharfen Krallen erfaßt, auf das nächste beste dürre Aestchen getragen und dort von einer komplicirten Freßmaschine vertilgt. Fig. 327 zeigt zwei den Garten besuchende Libellen; die eine dunkle, mit prachtvoll goldgrüner Brust, blaugrünem Hinterleib, schwarzgrünen Flügeln und schwarzen Augen und Beinen, zählt zu den mittelgroßen. Es ist Calopteryx virgo (Fig. 327a). Die andere, in ein herrliches, zartes Himmelblau mit schwarzer Bebandung gekleidet, mit glashellen Flügelchen, zählt zu den niedlichsten. Es ist ein „Schmaljüngferchen" Agrion puella (Fig. 327b) und zwar das Männchen, denn das dazu gehörige Weibchen ist fast ganz dunkel erzfarben. Wir wollen einmal dem kleinen Jüngferchen ins Gesicht sehen. Fig. 327c ist sein Brustbild. Ei! welch furchtbar große Augen! Es sagt uns aber sofort, daß diese Augen nöthig seien, denn es müsse bei seinem raschen Fluge nicht allein nach vorn seine Beute verfolgen können, sondern auch nach der Seite und nach hinten die Augen offen halten, besonders der schnellen Schwalben wegen. Lassen wir uns eines seiner Vorderpfötchen reichen, so haben wir das zierliche, zweifach oder viel mehr vierfach beklaute Raubbeinchen in der Hand (Fig. 327d). Interessant ist die Flügelbildung. Die glasartige Flügelhaut ist durch Adern, ähnlich wie bei den Hautflüglern, gespannt; diese sind hier aber förmlich netz- oder gitterförmig über die ganze Fläche verästet, so, daß selbst das kleinste Partikelchen Maschen davon aufweist. Fig. 327e zeigt ein Flügelstückchen der Calopteryx; f. d. gl. Fig. ein solches der Agrion. Die Mundtheile der Libellen, bei denen besonders Ober- und Unterkiefer sehr stark sind, entsprechen im allgemeinen denen der uns schon bekannten kauenden Insekten. Sie sind vorn für gewöhnlich mit der großen Oberlippe bedeckt. Die Fühler der Libellen sind klein und pfriemenförmig. — Uns kann die Libelle im Gärtchen nur willkommen sein, denn es hat zu ihrer Flugzeit da Plagegeister genug, die sie wegfangen möge. —

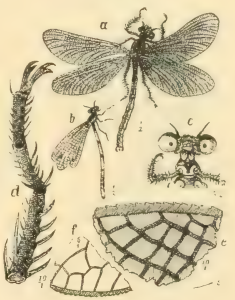


Fig. 327.

Wir sind eben daran, z. B. Erdbeeren auszuranken; im Schweiße unseres Angesichts hocken wir niedergebückt im Beet, in die fröhliche Arbeit vertieft. Uns umschwirrt da beständig ein fliegenartiges Ding und meistens, wenn wir beide Hände nicht frei haben: Patsch! da sitzt es uns auf Wange oder Stirne, sticht sofort und fängt blitzschnell an unser Blut zu saugen. Wir lassen es vorläufig ruhig pumpen, machen aber schnell eine Hand frei und — Klapp! liegt es gelähmt am Boden. Es ist die überaus freche, kleine Regenbremse (Haematopota pluvialis), Fig. 328a, ein „Zweiflügler" (Diptera), der, so sehr er uns ärgerte, nun in seiner prächtigen Zeichnung bewundert zu werden verdient. Da, der breite, flache Kopf, fast alles daran Facette, schillert ja prachtvoll in Grüngold und Rostroth; wie geschmackvoll sind die schwarzbraunen Augen, wie mit Wasserzeichen, getiegert! Besonders zierlich ist die Zeichnung der grauen Flügel mit hellhavannafarbenen Fleckchen. Aber vor allem wollen wir einmal des blutdürstigen Kunden Werkzeuge untersuchen, mit denen er uns die infamen Stiche beibringt und mit denen er uns anzapft. Vorn, unten am Kopf, ragt wahrhaftig ein Rüssel hervor; er hat mit den oben auf dem Kopf stehenden Fühlern gar nichts zu schaffen. Von der Seite gesehen, sieht er wie Fig. 328c aus; ein dickes Ding und außenherum ein Borstenbüschel, aus dem wir nicht klug werden. Präpariren wir aber den Rüssel heraus und bringen ihn unter das Instrument, so wird, sofern wir verstehen, ihn aufzurollen, d. h. flach auseinander zu legen, uns die Sache bald klar. Die freche Bremse hat da zwei feingezähnte, nadelspitze Dolche, Fig. 328bD, sie stehen im intakten Rüssel nebeneinander und sobald die Bestie uns auf der Haut sitzt, stößt sie dieselben durch die Epidermis, reißt sie ein paar mal in der Wunde auf und ab. Dann steckt sie die Messer M in die Dolchwunde und zieht erstere, letztere mit einem Schnitt erweiternd, wieder heraus, um nun die am Rüssel sitzende hohle Saugröhre S einzuführen und mit hastigem, kraftvollem Pumpwerk unser Blut zu trinken! Dieses Pump- oder Saugwerk liegt in dem großen, festen Kopfgehäuse, das mit Ausnahme des winzigen Gehirns und seiner Luftpolster ein einziger großer Saugkasten zu sein scheint; es kann mit Hilfe eines elastischen, von Muskeln bewegten Schlauches schon bei einem einzigen Zug ein ganz ansehnliches Quantum Blut einziehen, um solches nach dem Magen zu befördern. Der fleischige Rüssel R ist hier zusammengeklappt; er hat, aufgeblasen, zwei elastische Saugscheiben, die der Bremse auch gestatten, andere flüssige oder weiche Nahrung aufzunehmen.

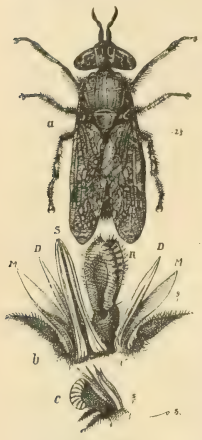


Fig. 328.

Ganz denselben Rüssel, aber ohne alle Stechwerkzeuge, besitzt auch unsere Stubenfliege, ja die halbe Zweiflüglerwelt. Fig. 329a zeigt uns den naschhaften,

sonst aber harmlosen herausgestülpten Rüssel unserer Stubenfliege. Derselbe, aus zwei Halbröhren bestehend, umschließt allerdings auch zwei Stechborsten, welche aber nicht als Waffe dienen. Die zwei borstigen Gebilde an der Basis sind die Kiefertaster. Da wir gerade an der Stubenfliege sind, die ja mit großer Vorliebe Ausflüge in den sonnigen Garten unternimmt, ja sogar sehr häufig dort geboren ist, möchten wir doch auch deren Füße betrachten, mit denen sie das Kunststück spielend ausführt, an der Zimmerdecke umherzutraben. Fig. 329b und c zeigen uns deshalb zwei Fliegenfüße mit ihren Krallen und den dazwischen sitzenden Haftlappen; letztere vermögen sich an jeder glatten Fläche förmlich anzusaugen. Das zarte Geschlecht hat bei den Fliegen das Vorrecht, auf etwas größerem Fuße zu leben, d. h. auf größeren Haftlappen, denn b stellt den Fuß eines Männchens von vorne, c den eines Weibchens der Stubenfliege von hinten, diesen mehr geschlossen, dar.

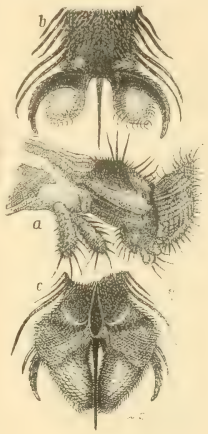


Fig. 329.

Die Zweiflügler bilden ein gewaltiges Contingent im Insektenheere. Wir haben in Europa allein über 5000 Arten, und an einem schönen Sommertage können wir ohne Mühe auf Blumen, Blättern, auf Obst besonders auch auf dem Composthügel eine wahre Musterkarte von Dipteren finden. Sie zeigen durchweg weniger ästhetische Neigungen, als die, vornehmerer Denkungsart huldigenden Blumenwespen, und von deren Daseinspoesie ist bei ihnen wenig zu finden. Die Schwärme der Frühlingsdichtungen, die jährlich das Blumenglöckchen, den Schmetterling und das Bienchen eingehend feiern und verherrlichen, sind meist gegen die Zweiflügler etwas zurückhaltend gesinnt und dies vielleicht nicht ohne einen Schein von Grund: wer könnte sich z. B. die Schmeißfliege, trotz ihres metallglänzenden Leibes, trotz großer Intelligenz, lyrisch in Frühlingsklängen verherrlicht wünschen! Durch ihre ordinären Neigungen und ihr prosaisches Thun macht sie sich einfach unmöglich dazu. Man läßt ja wohl im Frühlingsliede hin und wieder das Mückchen „tanzen", aber nur in der Luft, weil man fürchtet, es könnte, sobald es herunterkommt, triviale Züge entschleiern. Trotzdem kann und will die kleine Wunderwelt ihre Dipteren weder verleugnen noch entbehren; sie will ihre guten Seiten auch nicht schmälern, denn das vorurtheilsfreie Auge des gründlichen Beobachters weiß auch den minderwerthigen, oft verhaßten Sippen manche nützlichen Thaten nachzurühmen. Wie viele verwesende organische Substanzen werden durch sie beseitigt, wie viele Blattläuse, — wie wir sahen, — werden durch Larven ihrer Gattungen vertilgt; ja manche, die sogenannten Raupenfliegen, vernichten, ähnlich den Ichneumoniden, eine Unmenge schädlicher Raupen; andere — „Mordfliegen" — fangen schädliche kleine Schmetterlinge und andere Insekten weg.

Die Metamorphose der Zweiflügler ist eine vollkommene und interessant genug, um einen kurzen Blick auf sie zu werfen. Schenken wir gerade einmal der großen Schmeißfliege, dem allbekannten Brummer, ein der freundlichen Leserin höchst ungebetener Gast in Küche und Speisekammer, der Musca vomitoria, etwas Aufmerksamkeit. Der diebischen Katze ist irgendwo ein Stück rohes Fleisch entfallen und da hängen geblieben, wo sie es nicht mehr erreichen kann. Niemand weiß davon, sofort aber summt eine Schmeißfliege herbei, umkreist den Fund zweimal, setzt sich breit darauf. Als sie nach kurzer Zeit wieder wegfliegt, liegen eine Menge weißer, länglicher Eier in Häufchen da, wohl an hundert. Das ist noch gar nichts, denn diese Brummerin ist imstande, 2000 Eier zu legen! Fig. 330a zeigt ein einzelnes Ei, dessen Entwickelung wir nun verfolgen wollen. Es wurde etwa Mittags gelegt. Am anderen Tage in der Frühe war bereits eine kleine, wurmähnliche Made (Fig. 330b) ausgeschlüpft; sofort kroch sie in das Fleisch und fing an zu fressen. Diese Maden können sich fernrohrartig zusammenziehen und haben vorn eine Spitze, an der 2 winzige Zäpfchen und dazwischen die Schlundöffnung sichtbar. Am ersten Tage Abends hatte die Made schon die Wachsthumszunahme von Fig. 330c; sie zeigte am cylindrischen, stumpfen Hinterende einen Hakenkranz. Bei günstigem Fraß erwerben die Maden 24 Stunden nach der Geburt oft schon das 200fache ihres ursprünglichen Gewichts! Den zweiten Tag stetig fortwachsend, zeigte die Made mit Beginn des dritten Tages die Größe von Fig. 330d; sie läßt jetzt deutlich 11 Leibesringe sehen. Die Made kriecht durch Zusammenziehen dieser Ringe schnell und wurmähnlich, da sie keinerlei Füße besitzt. Bringt man eine solche Made auf irgend eine beleuchtete Stelle, so wendet sie sich sofort vom Licht ab; trotzdem keine Augen sichtbar sind, scheint sie doch höchst lichtempfindlich zu sein. Am 5. Tage war sie zur Fig. 330e herangewachsen, wuchs — durch große Trockenheit und helles Licht darin gestört — nur noch spärlich weiter. Gegen den zehnten Tag hatte sie sich zur braunen Puppe, (Fig. 330f), umgebildet (Maßstab kleiner gezeichnet!). Diese Art Puppen nennt man „Tönnchenpuppen", aus denen dann etwa nach 10 bis 15 Tagen die fertigen Schmeißfliegen auskriechen. Von der Unmenge der Maden war natürlich das Fleisch bald aufgezehrt. Bei Mangel an Nahrung scheint die Verpuppung auch etwas früher eintreten zu können. —

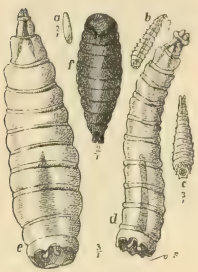


Fig. 330.

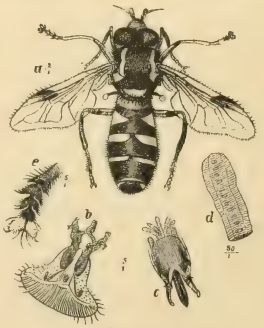


Fig. 331.

Fig. 331a stellt uns das genaue Aeußere einer Schwebefliege (Syrphus) dar, deren Larven wir als nützliche Gartengäste schon kennen lernten. Wir sehen an ihr

das bei sehr vielen Dipteren an Stelle eines Hinterflügels sitzende „Schwingkölbchen“; einige Arten tragen hier bloß ein Schüppchen. Die Augen der Fliege sind so groß, daß sie auf dem Hinterkopf zusammenstoßen; ihr Rüssel (Fig. 331b) ist kurz und breit und der dazu gehörige Stechapparat (Fig. 331c) läuft in eine chitinöse Löffelspitze aus. Fig. 331d zeigt ein Stückchen Muskel der Rüsselführung und Fig. 331e einen vorderen Fuß, von hinten gesehen. Die Fliege ist sehr schön sammetschwarz, mit schwefelgelben Binden und bräunlichen Flügeln; das Schwingkölbchen trägt einen gelben Knopf.

Wie merkwürdige Vielgestaltungen in der Klasse der Dipteren vorkommen, davon zeigt uns Fig. 332 einige Beispiele.

Fig. 332.

Wir haben im Blumengarten dem Treiben der Bienen, Hummeln und Schmetterlinge zugeschaut; ein Schwarm von lustigen Gästen hält Honigschmaus an der blühenden Salbei. Plötzlich summt mit raschem Fluge ein ganz kleines Hummelchen herbei. Es steht wie gebannt inmitten der ab- und zufliegenden Gäste schwebend in der Luft; dann schießt es auf eine Blüthe los, hält wieder schwebend vor ihrem Kelch und streckt ein langes, gebogenes Rüsselchen verlangend hinein. Aber was ist das? das Hummelchen hat nur 2 Flügel und dazu 2 winzige Schwingkölbchen! Es ist also gar keine Hummel, sondern eine Fliege: der gelbbraun behaarte kleine Wollschweber (Bombylius minor), Fig. 332a. Das scheue Kerlchen ist schwer zu fangen, aber wir erhaschen es doch. Da zeigt sich denn ein ganz abenteuerliches Köpfchen bei ihm (Fig. 332b), das nur mehr aus Augen, einem Knebelbart und einer langen Nase, d. h. Rüssel, besteht.

Hier, nebenan, auf einem von Blattläusen mit Honig lackirten Blatt des Zwergapfelbaumes sitzt eine Blumenfliege mit bleichem Hinterleib; sie saugt und leckt da eifrig mit ziemlich langem, wie aus Hartgummi gearbeitetem, gebogenem Rüssel. Sie ist so ins Geschäft vertieft, daß sie gar nicht das Heranschleichen einer ihr an Größe kaum gewachsenen Wolfspinne gewahrt. Ein Sprung — ein fürchterliches Summen. Wir wollen die Arme retten — zu spät! Die Spinne entflieht zwar, aber unsere dicke Blumenfliege ist mit giftigem Zahn gebissen, gelähmt, dem Tode verfallen. Da liegt sie nun mit ihrem wachsbleichen Leibe (Fig. 332c), an dem in der Mitte, wie Stigmen, mit Borstenkränzchen, eine Reihe von kleinen, grauen Ovalen sichtbar ist. Aber schon werden wir wieder durch eine andere Erscheinung abgelenkt. Was schwirrt da mit raschem Flügelschlage, aber ungemein schwerfällig einher? Ein schnackenähnliches, ungemein dünn- und langbeiniges Geschöpf mit einem hinten zugespitzten, drehrunden Hinterleib. Jetzt hängt es sich wie erschöpft an ein Zweigchen, trommelt noch

einige mal mit auffällig langen Schwingkölbchen in der Luft herum und läßt dann, wie in Gedanken versunken, den Kopf hängen. Es ist eine Bachmücke (Tipula), Fig. 332d, welche von der nahen Wiese herüber uns einen Besuch abstattet. Es ist ein Weibchen, denn das Männchen hat an seinen geweihartigen Fühlern einen viel kriegerischeren Kopfschmuck auch einen weit kleineren Leib. Es sucht sich gewiß irgendwo ein Plätzchen im morschen Holze, um seine Eier da abzulegen. Aber, gute Tipula, was hast Du für einen schauderhaft häßlichen Kopf (Fig. 332e); man glaubt ja, Dir seien ein Paar Eßnäpfe am Mund hängen geblieben, als Du aus ihnen naschtest und aus einem derselben ragen gar ein Paar gekrümmte, borstige Beine heraus! „O, bitte sehr", sagt da die Tipula etwas pikirt, „das sind ja meine Kiefertaster; von Näpfen ist hier überhaupt gar nicht die Rede, denn das ist ja mein Rüssel mit der Unterlippe daran." Wir glauben ihr gern und bewundern nur noch ihren Schwingkolben (Fig. 332f), der am schwarzen, mit gelben Zeichnungen gezierten Thorax sitzt; ebenso die Malereien des weißlich-grüngelben, mit dunkelem Längsband und originellen Zeichnungen versehenen Hinterleibs. Sie bittet uns noch, ihre langen Beine nicht zu berühren, da sie sonst sofort abbrächen und da wir ihr das versprechen, schenkt sie uns (Fig. 332g) ein grünschwarzes Exemplar ihrer Eier.

Die ganze Geschichte mit dieser Diptere scheint ja Frau Wanze mit angehört zu haben; sie sitzt „ganz Ohr" in der Nähe auf einem jungen Triebe und ruht nach den Freuden der Raupenjagd und nach dem Jagdmahl. Oder sagen wir lieber „Trunk", denn sie zapft mit ihrem lanzenartigen Schnabel die lebendige Beute an und trinkt sie leer, wie einen Weinschlauch. Es ist eine der vielen Baumwanzen, eine sogen. Stachelwanze (Acanthosoma), Fig. 333a. Sie ist vom Rücken gesehen völlig schildförmig und trägt ihren Namen nicht etwa ihres stachelartigen Schnabels wegen, sondern weil bei ihr, wie die Abbildung zeigt, der erste Hinterleibsring vorn in einen nach vorwärts gerichteten, hornigen Stachel ausläuft. Wozu diese ungewöhnliche Zuthat dient, ist nicht leicht erklärlich, hat aber sicher ihren guten Zweck. Unsere Wanze hier ist bräunlich mit hellgrauer Unterseite und überall dunkel punktirt. Sie ist ein Mitglied der Schnabelkerfen oder Halbflügler, zu denen aber höchst ungleichartige Insekten, — wie wir das mit den Blattläusen gesehen, — gehören. Das Universalinstrument der uns meist durch ihren abscheulichen Geruch widerlichen Wanzen ist der Schnabel; Fig. 333b, die den Kopf der Acanthosoma darstellt, läßt uns die Bildung desselben einigermaßen erkennen. Wir sehen da eine gegliederte, vorn spitze Röhre, über welche an der Basis ein kürzerer Zipfel übergelegt ist. Letzterer ist die Oberlippe; der Schnabel aber, der in eine Furche an der Kehle nach der Brust eingeklappt werden kann, ist keine völlige Röhre, sondern mehr

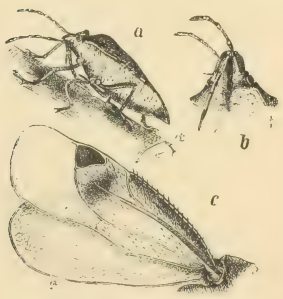


Fig. 333.

eine zusammengebogene Rinne, und in ihr liegen nicht weniger als 4 durch Falzen verbundene Stechborsten, die dem auszusaugenden Körper zuerst Dolchstiche beibringen. Kauen und Fressen kann also die Wanze ebensowenig wie eine Blattlaus und ist ausschließlich auf Säfte angewiesen. Die Wanzen haben 4 Flügel, wovon die vorderen eigenthümlicherweise halb Käfer- halb Hautflüglerschwingen sind. Wie Fig. 333c an den Flügeln einer ganz kleinen Rindenwanze zeigt, bildet nur die Hälfte des Vorderflügels eine harte Chitindecke, während der Endzipfel häutig bleibt. Es giebt das dem Wanzenrücken, bei gefalteten Flügeln, das eigenartige diagonal gekreuzte Ansehen. Dies sehen wir z. B. in Fig. 334a bei der schön roth und schwarzen Ritterwanze (Lygaeus equestris). Trotz Ritterlichkeit ist sie aber nicht Jäger, sondern bemüht sich, etwa auf der Parkwiese, ihre Lanze an Blumen und Pflanzen zu versuchen und deren Säfte zu trinken.

Fig. 334.

Die Metamorphose der Wanzen ist eine unvollkommene, ein Verpuppen kennen sie nicht. Die kleinen Wänzchen schlüpfen als Larven fast in der elterlichen Gestalt aus den Eiern und werden oft von der Mutter, wie Küchlein von der Henne, geleitet. Es fehlen ihnen zunächst die Flügel gänzlich, die erst bei späteren Häutungen nach und nach erscheinen. Eine solche Larve in vorgerücktem Stadium, aus der Lygäusfamilie, mit prächtig siegellackrothem Rücken und schwarzen Tupfen, lernen wir in Fig. 334b kennen. Die Flügel sind bei ihr schon als Schuppen angedeutet. —

Eine mit ihrem berüchtigten Stechinstrument die Schnabelkerfen sammt und sonders überholende Diptere, die jedes Kind kennt und haßt, der es oft gelingt, uns den Aufenthalt im abendlichen Sommergarten geradezu zu verleiden, die Stechmücke, dürfen wir nicht vergessen. Da sitzt die heimtückische Bestie auf dem Finger, hat den Stechrüssel in dessen Oberhaut versenkt und saugt nun, nervös mit den langen, weggestreckten Beinen zitternd, das menschliche Blut (Fig. 335a). Es ist Culex pipiens, deren Wasserlarve wir früher in Fig. 52 und deren Puppe in Fig. 54 schon kennen lernten. Dies war ihr letzter Trunk! Sie wird ohne Weiteres erschlagen und das schändliche Folterinstrument ihres Kopfes untersucht. Da ist es, in Fig. 335b. Aus dem runden Kopf mit den heimtückischen Facettenaugen erhebt sich zunächst wieder ein langes Halbrohr als Rüssel, in dessen Rinne ein ganzes Arsenal von Stichwaffen zu liegen scheint. Deren Anzahl reducirt sich freilich auf nur eine dolchartige,

Fig. 335.

starke Mittelborste und zwei Paare haarscharfer, die Stichwunde erweiternder Stilets. Im natürlichen Zustande liegen diese Stech- und Schneideapparate also nicht seitwärts, wie ich es des klaren Verständnisses halber zeichnen mußte, sondern in der Rinne des Rüssels, in der sie ihre Führung erhalten. Ist die Wunde genügend groß, so senkt sich der Rüssel selbst hinein und zieht mit dem bekannten Saugapparat des Kopfes rasch und ausgiebig Blut. Schon in einer halben Minute ist oft der ganze Leib der Stechmücke dabei unförmig angeschwollen. Der Rüssel und der ganze Körper der Stechmücke ist — was außer bei Schmetterlingen höchst selten — mit Schüppchen der Fig. 335c bedeckt; rechts und links der Rüsselbasis erheben sich wieder die Kiefertaster und daneben die Fühler. Die Fühler am Kopf von a und b der Fig. 335 lassen in ihrer Form erkennen, daß das blutdürstige Geschöpf ein Weibchen war. Es sind überhaupt fast ausschließlich die Weibchen, welche bei den Zweiflüglern — Bremsen, Stechfliegen, Mücken — durch Blutsaugen uns so verhaßt werden; Männchen und Weibchen scheinen im Nothfalle auch von pflanzlichen Säften leben zu können; ich fand wenigstens häufig Stechmücken beiderlei Geschlechts sich am Honigteller gütlich thun. Das Männchen der Culex pipiens erkennen wir an dem Haarschopf seiner buschigen Fühler (Fig. 335d). —

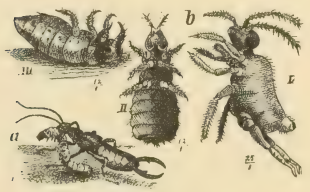


Fig. 336.

Wir verlassen jetzt die Dipterenwelt ganz und betrachten zunächst Fig. 336. Da tritt uns in a unser alter bekannter Ohrwurm entgegen, dessen Nomenclatur auf einem thörichten Märchen beruht, da jedes andere Insekt nicht weniger oder mehr Vorliebe besitzt, dem Menschen in die Ohren zu schlüpfen. Er, die Forficula auricularia, ist uns vielmehr im Garten ein willkommenes Mitglied der Geradflügler (Orthoptera), das, wenn es auch manchmal seinen Tagesschlaf in einer angefressenen Birne oder anderen Frucht halten sollte, auch vielleicht gelegentlich eine Blume benagt, doch von uns geschont werden muß. Der Ohrwurm ist nämlich eine der kleinen nächtlichen Gartenhyänen, die nicht nur Blattläuse, sondern eine Menge kleiner schädlicher Raupen und dgl. vertilgt, was im allgemeinen noch sehr wenig bekannt, vom Verfasser dieses Buches aber mit Sicherheit constatirt ist. Ich habe das Kerlchen nicht ohne Grund in die eigenartige Gesellschaft der „Poduren" gezeichnet, denn auch diese winzigen Geschöpfe — sie sind hier natürlich in weit größerem Maßstab, als er, dargestellt — mögen sich vor ihm in Acht nehmen. Die Geradflügler sind ausgeprägte Raubkerfen, oft sehr schädliche, wie die Wanderheuschrecke oder die uns schon bekannte, erdbewohnende Werre. Die gefährlichste Waffe liegt bei ihnen in den starken, kauenden Mundwerkzeugen, die denen der Käfer etwas ähneln, aber meist größer sind. Mit den Zangen am Hinterleib, den sogen. Raifen, vermag sich der Ohrwurm kaum zu vertheidigen, noch weniger kann er sie, wie oft geglaubt wird, zum Angriff verwenden. Seine Metamorphose

ist unvollkommen, ganz ähnlich jener der Wanzen. Von ihm sei nur noch bemerkt, daß er unter seinen sehr kurzen Flügeldecken kunstvoll zusammengefaltete, ziemlich große Hautflügel trägt, die er aber wohl nur höchst selten gebraucht.

Die Poduren der Fig. 336b sind zu den „Springschwänzen“ gehörende, winzig kleine Kerfen, die an Blättern, in der Erde, in Blumentöpfen ꝛc. leben und die niederste Stufe der Insektenwelt repräsentiren. I ist Sminthurus viridis, hat zwischen den Hinterbeinen eine kleine Springgabel, mit welcher er geschickt von den Blättern z. B. der Rebe springt. Da habe ich ihn stets zahlreich getroffen, und geht er hier mit seinen fast unsichtbaren Mundtheilen Infusorien, mikroskopischen Algen, Pilzchen und dergl. nach. Die beiden anderen Springschwänze (Podura) II und III finden sich oft als weißliche oder hellgraue Pünktchen auf feuchter Erde, besonders der Blumentöpfe, wo sie, ohne merklich zu schaden, von faulenden Organismentheilen leben.

Ein herkulischer Geradflügler des Gartens ist das grüne „Heupferd“ (Locusta viridissima), Fig. 337a. Wer hat noch nicht in schwülen Sommernächten den zischenden, schwirrenden Ton seines Gezirpes vom Garten her vernommen? Da sitzt es auf einem Strauch, um seine Genossen zu locken und mit ihnen Nachtgeplauder zu halten. Bei Tage sitzt es versteckt oder fröhnt der Raupenjagd. Auf der Abbildung hält es eben eine im Kohlbeet erhaschte Raupe umschlungen, um sie bei lebendigem Leibe aufzufressen, das, wie ich mehrfach zu beobachten Gelegenheit hatte, äußerst rasch vor sich geht. Nur die Haut der Raupe wird dabei verschmäht.

Fig. 337.

Den Fang ihrer Beute betreibt diese Heuschrecke recht raubthierartig; sie schleicht sich leise heran und erreicht solche dann in blitzartigem Sprunge. Betrachten wir ihren grünen Körper genau, so fällt uns hinter dem Halsschild, da, wo auf der Abbildung der Ellbogen des Vorderbeines steht, eine schwarze, nierenförmige Vertiefung auf. Diese ist das Ohr, das sich bei unserem Insekt nicht an den Fühlern, auch nicht an den Schienen des Vorderbeins, wie bei anderen Heuschrecken, vorfindet. Ihr Kopf hat, von vorne gesehen (Fig. 337b), ausgesprochen etwas Pferdeartiges, daher ihr Name. Interessant ist die Sohle ihrer Füße beschaffen. Fig. 337c stellt solche des Vorderbeines dar. Der eigenthümliche hornartige Fortsatz des Hinterleibes ist die „Legeröhre“, die das Weibchen verräth. Der merkwürdige, unmelodisch gezwitscherte Nachtgesang des Heupferdes wird, wie solcher der anderen Heuschrecken, nicht etwa durch Stigmen, sondern dadurch hervorgebracht, daß eine quergerillte Leiste der linken Flügeldecke über den erhabenen Rand der rechten Flügeldecke hingestrichen wird, wodurch letztere in Vibration geräth; es ist also ein primitiver Geigenapparat.

Die meisten Heuschrecken sind übrigens — wie die Zuchtruthe ganzer Landstriche, die Wanderheuschrecke — Pflanzenfresser. Ein solcher ist auch die kleinere Feldheuschrecke, die ich, und zwar ein Männchen, aus der sippenreichen Gesellschaft herausgegriffen, in Fig. 338 dem freundlichen Leser vorstelle. Diese Art legt ihre langen spitzen Eier auch in die Erde der Park- und Gartenwiesen. Im Frühling kriechen daraus die Larven, die dem ausgebildeten Insekt schon sehr ähnlich sehen. Sie häuten sich öfter und bekommen, ohne Puppenstadium, nach und nach Flügel. Die alten Thiere sterben zumeist im Herbst.

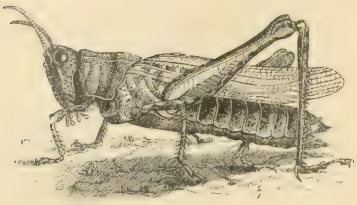


Fig. 338.

Und nun möge zum Schluß des langen Capitels uns noch Herr Thrips seine Aufwartung machen.

Es giebt im Garten keine Blume, die den Herrn Thrips nicht kennte, kein Nectarienbecher, in den er nicht versuchte, seine fürwitzige Nase zu stecken. Er ist überaus klein, überaus zart und überaus zudringlich. Hier wird er an der Eingangspforte von einem Gehege von Trichomen, den Wächtern des Blüthenheiligthums, barsch zurückgewiesen; steigt er frech darüber, so verklebt er seine dünnen Beine, seine liederlichen fransigen Flügel bleiben hängen und er stirbt. Aber ihn reizt die köstliche Blumenburg zu erstürmen. Er scheert sich deshalb gar nichts um die steifen Thürhüter, legt sich frech vor deren Front auf den Rücken und — Schwupp! schnellt er sich in die Luft, über deren Bayonette weg, ins Blumenzelt und läßt die ob solcher Frechheit verblüfften Cerberusse verdutzt stehen! Fliegen kann er ja gar nicht ordentlich, und so fällt er denn lachend herab und hat seinen Zweck erreicht. Er ist ein Taugenichts im Garten, er ist überall, wo er nichts verloren hat; ja er schmuggelt sich sogar in manch zierliches Näschen begeisterter Blumenfreundinnen, das den Duft der Lieblingsblumen zu verlangend einzieht: „H — httsi!“ „Zur Gesundheit!“ Das verdammte Kerlchen erregte sofort Niesen und wird dadurch, wenn auch nicht gerade sanft, an die Luft befördert! Nun wird es aber Zeit, daß ich Herrn Thrips vorstelle. Fig. 339a ist sein leibhaftiges Abbild! Es ist der Blasenfuß, Thrips vulgatissima, ein kleines schwärzliches Insekt aus der Geradflüglerordnung, mit unbewaffnetem Auge oft schwer zu erkennen. Seinen deutschen Namen hat er von seinen merkwürdigen Füßen, die gar keine Krallen, sondern förmliche Blasen tragen, die sich zum Anhaften an den glatten Blüthentheilen, ja vielleicht zum Herumlaufen auf dem süßen Nectarspiegel — à la Teichläufer — besonders eignen. Fig. 339b zeigt das Fußglied mit ein-

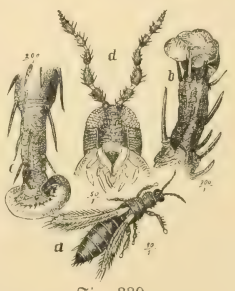



Fig. 339.

gezogener, Fig. 339c dasselbe mit aufgeblähter Blase. Seine Flügelchen sind nur 4 verkümmerte, zerschlissene Dinger, die ihm kaum etwas nutzen, besonders wenn sie, was meist der Fall, mit Nectar verklebt sind. Sein Gesicht oder vielmehr Kopf stellt uns Fig. 339d dar. Das sieht beinahe aus wie ein Ritterhelm mit Hörnerschmuck, auf dessen First rechts und links Facetten von Rubinen sitzen, denn so hübsch roth leuchten, wenigstens theilweise, seine Augen. In der Mitte dazwischen präsentiren sich zum Ueberfluß noch 3 Punktaugen. Die Mundtheile legen sich zu einer Art Rüssel zusammen, unter dem Kiefer- und Lippentaster hervorragen. Die Thripse finden sich oft, wie z. B. in der Erbsenblüthe zu zahlreichen Familien vereint in einem Blüthenkelche vor, ohne darin übrigens sehr groß zu schaden, doch scheinen sie den Besuch befruchtender Insekten durch Wegnaschen des Nectar illusorisch zu machen, wodurch sie schädlich werden. Weit gefährlicher ist deren ähnlich gestalteter Verwandter, ein Hauptschädling der Gewächshäuser, Heliothrips haemorrhoidalis. Dort sitzt er, als „schwarze Fliege“ dem Gärtner bekannt, von ihm schwer gehaßt, an den schlanken Sendboten des Morgenlandes, an den Palmen, wie an den urdeutschen Wedeln der Farne, an den farbenprächtigen Begonien, Aralien, Azaleen. Er saugt frech deren Blätter aus: Die stolzesten Pflanzengestalten müssen ihm erliegen, wenn nicht wachsame Augen ihn erkennen — und den Blitz der Vernichtung in sein freches Angriffsheer schleudern. —

## Sechster Abschnitt.

# Kleine und kleinste Gartenbewohner und Besucher aus den übrigen Thierklassen.

# I.

## Spinnen und spinnenähnliche Gartenfremde.

Spinnen! welch' unsympathischen Geschöpfe! Und solche heißt die kleine Wunderwelt „Gartenfreunde!“

Offen und freimüthig gesagt: Ja, sie heißt sie so, aber sie *liebt* sie deshalb doch nicht. Für unser deutsches Fühlen und Denken ist und bleibt das Wesen, der Charakter der Spinnen abstoßend, weil heimtückisch, hinterlistig, niedrig.

Es giebt gewiß auch höchst leichtwiegende Insektencharaktere; viele davon sind uns verhaßt und verwünscht, aber wohl keiner so verachtet, wie die Spinne. Es bleibt dem Insektenwesen mit wenigen Ausnahmen, auch in der tieferen Region ein Restchen Ritterlichkeit im offenen Angriff, eine Dosis Humor oder Gutmüthigkeit: die Spinne aber, die im Hinterhalt haßgeschwollen lauert und dann hinterrücks mit vergifteter Mordwaffe ihr Opfer überfällt, verdrossen, ärgerlich, als böser Einsiedler ihre Lebensbahn dahinschreitet — sie steht fast einzig im Garten da. Eine ewig unniederlegbare Schranke des Hasses scheint zwischen der Insekten- und Spinnenwelt seit ihrer Schöpfung aufgerichtet zu sein. Isolirt, verachtet und geflohen, sang- und klanglos, muß die traurige Spinne ihrem häßlichen Gewerbe obliegen.

Daß die Spinnenwelt freilich den Garten besonders liebt, wie etwa der Henker den Galgen, der ihm Brot bringt, daß sie ihm, ja dem ganzen Haushalt der Natur durch ihre Mordgier thatsächlich großen Nutzen bringt, ist eine Sache für sich.

„Ja aber,“ höre ich da verschiedene Leser oder Leserinnen mit leisem Zweifel sagen, „ist denn die Spinne nicht selbst ein *Insekt*, mit ihrem gekerbten Leib, mit ihren Insektenbeinen?“ Dem Begriffe nach entschieden doch! Und hier zeigt es sich, daß die Bezeichnung „Insekt“ eine unzureichende ist, um das auszudrücken, was wir damit bezeichnen wollen, daß also hier, wie ich schon früher erwähnt, der Ausdruck „Hexapode“ (Sechsfüßler) zutreffender erscheint. Die Spinne ist nämlich kein Hexapode, sondern hat 8 Beine, hat zugleich freilich auch keinen so *ausgeprägt* gekerbten Leib, wie das Insekt. Sie hat, nach menschlicher Geschmacksrichtung, eine weit häßlichere Gestalt als jenes, ja fast als die meisten Gliederthiere. Kann man sich ein scheußlicheres Geschöpf denken als solches, das ohne Kopf herumläuft, dem ein Theil der Vorderpartie abgehackt zu sein scheint und dem dann auf der noch vorhandenen kruftigen oder ledernen, behaarten Höckerbrust,

nach vorn, in mystische Kreise zusammengestellt, 6 oder 8 funkelnde, im Dunkeln leuchtende Augen aufgesetzt sind, während in der Unterseite 8 lange, schreckhafte, je siebengelenkige Beine wurzeln; dem dann gar, als Hinterleib, an einem abscheulichen dünnen Stiel ein langer, dicker Sack mit den häßlichsten Zuthaten nachschleppt?! Aber damit noch nicht genug: wie wenn ein Paar langer, dürrer, behaarter Hände sich ob solcher Mißgestalt über dem kopflosen Rumpf verzweifelt zusammenschlügen, starren dort zwei Kiefertaster als Unterkiefer in die Luft oder hängen, wie lauernd, gekrümmt neben einem noch weit widerlicheren Apparat herab. Dieser Apparat ist nichts anderes als ein Gebilde von zwei dicken, sackähnlichen, mit furchtbarem Gift erfüllten Dingern, die vorne in je einen krummen, hohlen, säbelartigen Dolch auslaufen. Es sind die Kieferfühler, der Oberkiefer der Spinne, die als tödtliche Giftwaffe den Schlundeingang bewehren.

Es ist ein bischen viel des Unschönen, Abenteuerlichen, ja geradezu Abscheulichen; aber gottlob ist die Spinne ja meist so klein, daß darüber beim oberflächlichen Anblick das Häßliche mehr verschwindet. Zur vollen Geltung erst käme das Furchtbare der Kreatur, wenn ein solches Mitglied der Klasse Araneina mit allen ihren Eigenthümlichkeiten, mit ihrer Stärke und Blutgier, etwa in Größe eines Fleischerhundes oder auch nur eines kleinen Mopses uns plötzlich entgegenträte! Ist doch schon die etwa handgroße Eurypelma spinipes (das „breitsohlige Stachelbein") Brasiliens schreckenerregend genug. Außerdem liegt der kleinen Wunderwelt nichts ferner, als bei ihren freundlichen Lesern und besonders Leserinnen Abscheu vor Spinnen zu erregen; im Gegentheil: sie möchte bei allen denen, die ein Grauen, eine angeborene Scheu vor Spinnen haben, bitten, diese abzulegen und es wird dies schon deshalb gelingen, als sie versichern darf, daß alle unsere deutschen Spinnen, ob groß oder klein, für den Menschen nie gefährlich werden können. Man hat allerdings schon vom Biß der Kreuzspinne, besonders bei Kindern, gefabelt, aber diese Geschichtchen reduciren sich meist auf Märchen oder zum mindesten Entstellungen. Ja, noch mehr; wir möchten miteinander im Garten das Thun und Treiben der Spinnchen beobachten, um zur Ueberzeugung zu kommen, daß die allgütige Hand der Schöpfung gerade die Spinnen dazu bestimmt zu haben scheint, dem verderbenbringenden Ueberhandnehmen so vieler kleinen Schädlinge aus dem Insekten- und sonstigen Kleinthierreich einen mächtigen Hemmschuh anzulegen. Würde heute plötzlich mit einem Male dem Dasein der Spinnenwelt ein Ziel gesetzt sein, — die schweren Folgen davon würden sich schon im ersten Lenz in der furchtbarsten Weise offenbaren und sich bald in einer Weise durch Ueberhandnehmen solcher Massen lästigen Gelichters kundgeben, daß uns der Aufenthalt in dem früher traulichen Garten, ja überall, bald zur Qual würde.

Die meisten Leser werden kaum eine Ahnung davon haben, daß über 500 Arten Spinnen in ganz ungeheuerer Anzahl unsere deutschen Gärten, Wälder und Felder bevölkern, denn die meisten leben versteckt in allenmöglichen Schlupfwinkeln.

Millionen mal Millionen Spinnchen leben unter Steinen, in Mauerritzen, in der Erde, in Rinden und zwischen dürren Blättern; sie bewohnen den Grund des schilfumrahmten Teiches so gut, wie die in die Wolken ragenden Alpenfirsten, wie das tiefste Keller- und Gruftgewölbe, wie den Knauf der dem Sturm trotzenden Thurmspitze!

Wir wollen einmal im Garten Umschau nach unseren Clienten halten. Hier am sonnigen Stamm des Apfelbaumes sitzt ein ziemlich kleines, hellbraungraues Spinnchen. Es sitzt wie träumend da, streckt die vorderen Beine, die an Länge ihre anderen Genossen überragen, steif von sich. Am Ende ist es gar todt! Wir wollen es mit der Spitze unseres Taschenstiftes berühren. Es gelingt uns nicht, denn kaum gelangen wir, auch noch so vorsichtig, zudem von hinten, in seine Nähe, so springt das todtgeglaubte Thierchen blitzschnell auf und verschwindet ebenso blitzartig in irgend einer Rindenritze oder, kann es solche nicht schnell genug erreichen, so schießt es, — aber vorsichtig, an einem Faden zur Erde. Waren wir aber noch schlauer als unser Spinnchen und fingen das zur Erde schießende Thierchen schnell mit unserem Gläschen auf, so haben wir prächtige Muße, dasselbe genau zu betrachten. Fig. 340 stellt es uns dar. Es ist eine der zahlreichen Krabbenspinnen, ein Xysticus, d. h. zu deutsch „Faustkämpfer“; eine glückliche Bezeichnung, denn diese tapferen Jagdspinnen verschmähen künstliche Fangnetze anzulegen und verlassen sich mehr auf das Räuberthum, bei dem sie sich als blitzgeschwinde Ueberrumpler und fast immer als Sieger auch größeren Gegnern gegenüber zeigen. Wehe! der kurzsichtigen Schmeißfliege oder dem eierstrotzenden Nachtschmetterlingchen, das sein Geschick an den Hinterhalt des Faustkämpfers geführt hat. Acht heißblütige Augen verfolgen argusartig jede Muskelbewegung des Opfers; es wird schon bei heiler Haut, mit kalter Berechnung seines Blutes, seines Fettes, abgeschätzt. Ahnungslos, im Geiste vielleicht auf den Geigen spielend, mit denen sein Himmel behängt ist, ereilt es sein Geschick — es fühlt sich blitzartig von eisernen Armen umfangen: da hilft kein Flehen, kein Sirenengesumme, das oft den lustigen Flug in den Frühlingstag hinein begleitete; es wird zum Todesschrei. Der verzweifelte Flügelschlag erlahmt im Augenblicke, wenn sich zwei Giftdolche in seine Brust versenken und bald umfaßt ein frisch gewebtes, häßliches Leichentuch das erlöschende Leben. Des Schmetterlings Flügelchen aber, mit ihren Tausenden silbernen und farbigen Blättchen, fallen abgebissen nieder; der mitleidige Wind streift die Pracht der verwaisten Schuppen zum ersten und letzten Lufttanz ab; sie wirbeln leuchtend in der Sonne nieder zur Muttererde: sic transit gloria mundi! —

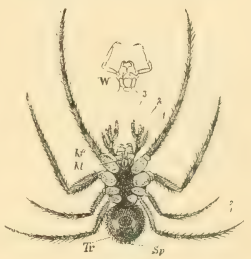


Fig. 340.

Doch davon weiß ja unsere Spinne nichts, will nichts davon wissen; das Gefühl darf mit ihr nie durchgehen; sie folgt einfach ihrem Trieb, sättigt sich und

freut sich dabei auf ihre Art des Lebens. Auch über ihr spärlich bezottetes Fell ist die Hand der Natur liebend geglitten, auch sie gehört zu ihren Kindern.

Und nun wollen wir uns ein wenig nach ihren Geschäftsgeheimnissen umsehen. Unsere Spinne in Fig. 340 ist von der Bauchseite dargestellt. Es fällt uns sofort der Mangel eines eigentlichen Kopfes auf, denn das, was wir dafür halten könnten, sind hier nur die Mundtheile, nämlich Kl die Kauladen, Kf die Kieferfühler und 1, 2 und 3 zusammen die Kiefertaster. Diese Kiefertaster sind bei unserem Schauobjekt ganz besonders eigenthümlich und uns deshalb noch interessant, weil wir — bei dieser Spinne besonders ausgeprägt — sofort das Männchen daran erkennen lernen. Das Weibchen hat einfachere Kiefertaster, die mehr dem Gebilde W der Fig. 340 gleichkommen. Betrachten wir die Theile 1, 2 und 3 auseinandergenommen, vergrößert, in Fig. 341 genauer, so haben wir ein fast räthselhaftes Handwerkszeug vor uns, das nicht nur zum Festhalten des Raubes, sondern auch noch zu anderen Zwecken dient, was zu erläutern hier zu weit führen würde; es ist nämlich auch sogenannter Copulationsapparat.

Fig. 341.

An Fig. 340 sehen wir deutlich den von der Brust abgeschnürten Hinterleib. Er hat keine Leibesringe, wie jener der Insekten, sondern ist mehr sackähnlich und birgt hauptsächlich das Rückengefäß (Herz) für das helle Spinnenblut, die Fächertracheen (Lunge); hinten Partien des Verdauungsapparats und dann hauptsächlich die Gefäße für die Spinndrüsen Sp, während Schlund, Gehirn und der höchst merkwürdig gebildete, sternförmige Magen in der Brust liegen. Tr sind zwei stigmenartige Spalten, durch welche die Spinne athmet. Am interessantesten für uns bleibt das vordere Brustende, das wir Kopf nennen können. Fig. 342a stellt uns solches von oben gesehen dar. Daran fallen uns zunächst die in drei Reihen gruppirten Einzelaugen auf, die stets in Paaren beieinander stehen. Sie sind glänzend glatt, wie gläsern, nicht facettirt und unbeweglich; manche Spinnen vermögen mit den Augen im Dunkeln zu leuchten. Unten am Kopf sehen wir wieder das dicke Paar der Kieferfühler stehen. Als furchtbare Waffe der Spinnen müssen wir sie näher betrachten. Nehmen wir einmal den rechtsseitigen Kieferfühler des Spinnchens einzeln vor (Fig. 342b). Hier wird uns seine Bedeutung sofort klar. Er trägt am rechten, vorderen Winkel einen auf- und zuklappbaren, gebogenen Stachel, den Dolch, der hohl, an der Spitze eine Oeffnung trägt, durch welche das intensive Gift der im Fühler liegenden Giftdrüse beim Biß austritt und in die Wunde fließt. Außerdem ist das Charnierlager dieses Stachels vorn stark mit Chitindornen bewehrt, so daß bei aufgeklappter Waffe das zwischen beide Kiefer-

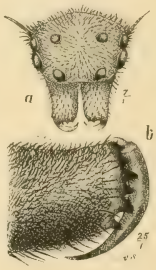


Fig. 342.

fühler geklemmte Opfer solch' schrecklicher Umarmung so leicht nicht entwischen kann. Freilich sah ich auch manchmal der sonst fast unfehlbaren Spinne dennoch Opfer beim Ansturm und Sprung, nach dem ersten Zuschnappen, nicht ohne eine gewisse, verzeihliche Schadenfreude entrinnen, aber dann hatte, dessen dürfen wir sicher sein, der furchtbare Dolch noch nicht gespielt. Der Todescandidat hatte vielleicht $^1/_{60}$ Secunde an Geistesgegenwart und Schnelligkeit vor der Spinne voraus und entrann.

Nicht weniger interessant sind die äußersten Fußglieder unserer Spinne; sie haben die allen echten Spinnen gemeinsame, ebenso merkwürdige, als praktische Gestaltung. Ein Thier, das auf so fabelhaft luftiger Bahn, wie auf Spinnfäden nicht nur gehen, sondern wie der Blitz hin- und herlaufen will, muß unbedingt an den Beinen dazu Vorrichtungen tragen. Diese Vorrichtungen sind in der glücklichsten Weise, wie wir in Fig. 343a und b sehen, vorhanden. Hier sitzen an den stark beborsteten Füßen statt der bei Insekten üblichen Krallen, förmliche Kämme, an gekrümmten Klauen, mit höchst spitzen Zähnen und zwar an jeder Fußspitze deren zwei. Außerdem stehen dicht dabei noch je zwei extrastarke Borsten. Fig. 343a stellt die Klauen des linken vordersten Fußes, b (derselben Fig.) die des linken hintersten Fußes dar, und mir will scheinen, daß der Winkel, den die spitzen Kammzähne mit der Axe der Kralle bilden, ein immer größerer wird, je weiter sich das Beinpaar in seiner Stellung dem hintersten nähert. Während nämlich bei vielen Spinnen der Winkel am vordersten Fuße noch spitz ist, erscheint er am hintersten Fuße schon als rechter. Dies ist auch bei unserem Spinnchen der Fall: es ist gewiß nicht Zufall, sondern hat seinen ganz bestimmten Zweck. Wollte ich die mittleren beiden Fußglieder dem freundlichen Leser auch noch bildlich vorstellen, so würde er ganz dieselben Kämme, mit Berücksichtigung des eben Gesagten, auch an ihnen finden; außerdem aber noch bei unserem Spinnchen eine glatte, kleinere Extraklaue, die, wie ein Haken zwischen den beiden Kämmen, zur Unterstützung derselben, beim Festhalten ꝛc. zu dienen scheint. Ein Gehörorgan können wir bei unserem Spinnchen nicht demonstriren, da sich solches bei diesen Thierchen bis jetzt kaum nachweisen läßt; doch scheinen sie dessen keineswegs zu entbehren. Das Weibchen des Faustkämpfers legt etwa im Juni ein Häufchen Eier und umspinnt diese hübsch zu einem weißen Cocon, bleibt dann dabei sitzen, vertheidigt sie wüthend gegen Angriffe Unberufener und wartet der daraus schlüpfenden zahlreichen Jungen. Da die Spinnen keine Metamorphose durchmachen, sehen die winzigen jungen Spinnchen den alten sehr ähnlich; wachsen bei öfterer Häutung aber sehr langsam, wie überhaupt der Ausnahmefall bei den Spinnen

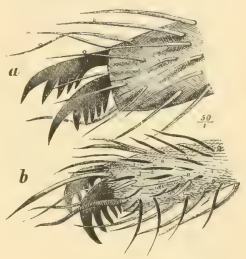


Fig. 343.

eintritt, daß das fortpflanzungsfähige Individuum noch weiterwächst. Es sind also von ein und derselben Gattung Spinnen große und kleine vorhanden, was bei Imagos der Insekten in dieser Weise niemals der Fall ist.

Das bei den Eiern Wachen und Sitzen paßt aber besonders lebhaften Spinnen, wie z. B. den Wolfspinnen (Lycosidae) nicht immer; sie sind dann kurz entschlossen, heften sich den Eiercocon, wie einen Reisesack, an den Leib und tragen ihn auf Jagden und Promenaden überall mit sich herum. Fig. 344a stellt uns eine gelbbraun behaarte Wolfspinne vor, die den Cocon mit dem Hinterleibe und Fig. 344b eine andere gelbgraue Wolfspinnart, mit gelbgrünlichem Strich auf dem Rücken, die ihren Cocon mit den Oberkiefern herumträgt. Eine solche Spinne im Garten zu sehen, macht einen ganz eigenartigen Eindruck und der Uneingeweihte zerbricht sich vergeblich den Kopf, was für eine Raubbeute das Thier da mit sich herumschleppt. Nimmt man der Spinne den Cocon, so läßt sie solchen nicht im Stich: wenn sie auch momentan flieht, treibt Mutterliebe sie doch wieder zurück, und diesen schönen Zug, den so unendlich viele, selbst hochorganisirte Insekten gar nicht kennen, hat die Natur der grausamen Spinne ins Herz gelegt, vielleicht als einzige Gefühlsregung. Anhängliche Liebe zeigt sie auch, wie ich beobachtete, gegen die ausgeschlüpfte, ungemein zahlreiche Kinderschaar, so lange diese noch ganz klein und zu eigener Ernährung unfähig ist. Dieser Zug des Seelenlebens der Spinne ist umso auffälliger, als die Thiere sonst in schlimmer Ungeselligkeit und fast ohne Ausnahme einsiedlerisch leben, ja sich gegenseitig „spinnefeind" sind; selbst das kleine Männchen muß sich trotz alles selbstverständlichen Aufwands von Liebenswürdigkeit doch sehr hüten, nicht von dem eigenen größeren Weibchen aufgefressen zu werden!

Fig. 344.

Das Gift, das die Spinnen im Kieferfühler führen, ist von außerordentlich rascher Wirkung. Während ein Insekt z. B., dem von einem Vogel etwa der Hinterleib nahezu oder ganz abgebissen wurde, noch tagelang zu leben vermag, — eine dergestalt „entleibte" Wespenbrust vermag thatsächlich noch herumzulaufen, Flugversuche zu machen, selbst zu fressen — stirbt es an der kleinen Bißwunde durch die Spinne fast unmittelbar, kaum daß es noch Zuckungen zeigt. Wer das nicht weiß, staunt unwillkürlich, wenn er das erstemal große Fliegen von kleinen Spinnchen, im Netz gefangen, kaum attaquirt, schon bezähmt, überwunden und in der Umspinnung sich drehen sieht. Er schreibt dabei der kleinen Spinne eine Rolandsstärke und der großen Fliege Feigheit und eine wahre Schafsgeduld zu, die Procedur des Umspinnens mit sich vornehmen zu lassen; in Wahrheit war die Fliege durch den Giftbiß blitzschnell gelähmt und gleich darauf todt. Dennoch vermag die

Spinne das vergiftete Thier ohne jeden Schaden für sich aufzufressen. Merkwürdig dagegen bleibt wieder, daß Spinnen bei geringen Verletzungen rasch sterben, also lange nicht so zählebig, als ihre ohne Giftbiß verletzten Insektenopfer sind.

Wer jahrelang sich die Mühe giebt, unsere Spinnen im Garten zu beobachten, der wird zu dem Schlusse kommen, daß sie den Insekten im allgemeinen an Klugheit und Ueberlegung noch überlegen sind, während dies vielleicht von den Kunst- und anderen Trieben in dem Maße nicht gesagt werden kann; wobei freilich die Leistung des ungemein künstlichen Netzbaues einzelner Spinnenarten nicht unterschätzt werden darf. Und damit kommen wir zu der ebenso charakteristischen, als interessanten Fähigkeit der Spinnen, kunstvolle Luftschösser, Fangnetze und andere Gespinnste zu weben. Wen würde es nicht interessiren, die Art und Weise genau kennen zu lernen, wie solche Kunstleistungen vom Spinnchen ausgeführt werden! Dies haarklein zu ergründen ist allerdings niemals möglich, da man den Bewegungen des Thierchens mit der Lupe nicht genügend zu folgen vermag; mit unbewaffnetem Auge aber die feineren Manipulationen gar nicht wahrzunehmen sind. Dennoch ist die Sache genügend erhellt, um darin in der Hauptsache klar zu sehen.

Wir haben schon am Bildchen des Faustkämpfers (Fig. 340) die mit Sp bezeichnete Stelle kennen gelernt, an welcher die Spinndrüsen sitzen. Wie wir uns erinnern, ist der Sitz der scheinbar ähnlichen, aber ganz und gar anders organisirten Spinnleistung der Raupen und Larven, auch der Spinnmilbe, gerade am entgegengesetzten Ende des Körpers, nämlich am Kopf, und giebt es heutzutage noch manche Leute, die dies auch bei den Spinnen so vermuthen. Die Spinndrüsen sind außen am Hinterleibsende der Spinne, in Form von Spinnwarzen, jedoch mit unbewaffnetem Auge nur schwer zu bemerken. Es sind meist 6; nämlich 3 Paare, manchmal aber auch weniger. Auf Fig. 345 sehen wir diese Gebilde, stark vergrößert, des jungen „Smaragdspinnchens“, jener Spinne in dem grasgrünen Röckchen, der wir öfters auf unseren Zwergobstbäumchen ꝛc. begegnen. Wir sehen hier, auf hügelartigen Anschwellungen, kegelförmige Gebilde, die oben noch eine Warze tragen. Diese Warzen bergen an ihrer Oberfläche mikroskopisch kleine Röhrenmündungen, aus welchen der Spinnstoff nach Willkür der Spinne zwar in klebriger Consistenz, also noch unfertig — etwa wie ganz dickflüssiger, noch nicht erkalteter Zucker — hervortritt, an der Luft aber sofort erhärtet, indem er sich zu einem zähen, seidenartigen, aber weit feineren Faden vereint. Da nun die Spinnwarzen beweglich sind, können die Mündungen der Spinndrüsen ganz nahe zusammengerückt werden: dann verschmilzt der Spinnstoff mehrerer Warzen zu einem vereinten, stärkeren Faden. Oder aber, sie werden auseinander gehalten, dann entsteht ein lockeres, bandartiges Gebilde; freilich immer noch so dünn, daß wir es nur für ein Fädchen anzusehen geneigt sind. Letzteres wird weniger beim Netzspinnen, als beim Behüllen der Cocons oder Umspinnen gefangener Insekten und beim Weben sogen.

Fig. 345.

Sacknetze angewendet. Auf jeder Spinnwarze befinden sich übrigens eine sehr große Zahl, wohl mehrere Hundert, Spinnröhrchen, die aber selten oder nie alle zugleich in Function treten, sondern abwechselnd, nach Belieben der Spinne oder nach Maßgabe des vorhandenen Spinnstoffs. Immer scheint aber, bei jeder Warze der Spinnstoff für sich einen Faden zu bilden, ehe er sich mit denen der übrigen Warzen verbindet. Ein einzelner Spinnwebfaden erscheint unter dem Mikroskop stets aus mehreren zusammengeklebten, also aus verschiedenen Warzen kommenden Fäden zu bestehen. Mir scheint nach meinen Beobachtungen: die Spinne hat es völlig in ihrer Gewalt, eine Anzahl ihrer Warzen, je nach beabsichtigter Dicke des Fadens, außer Thätigkeit zu setzen, wobei sie freilich durch Instinkt und der Willkür nicht unterworfene Nerventhätigkeit unterstützt werden dürfte.

Wenn die Spinne an irgend einer Stelle, selbst an glatten Gegenständen, einen Spinnfaden befestigen will, so knüpft sie solchen nicht etwa mühevoll an, sondern sie streicht oder reibt — wie wir etwa mit der flüssigen Siegellackstange — schnell die Spinnwarzen darauf hin und her, so daß der klebrige, erhärtende Saft daran hängen bleibt. Dann zieht sie den Faden einfach durch Weglaufen oder Sichherablassen, so lang sie ihn wünscht, aus. Will sie bei letzterem halten, so „stoppt" sie die Warzenthätigkeit und schlägt die Krallenkämme der hinteren ꝛc. Füße in das fertige Fadenstück ein, um fest daran zu hängen; es scheint letzteres aber, wie ich wenigstens bei kleinen Spinnchen beobachtete, nicht unbedingt nöthig zu sein.

Dadurch, daß die Spinne sich an einem langen Faden hängendschaukelt oder vom Wind tragen läßt, ist sie imstande, z. B. von einem Ast eines Baumes auf den sonst unerreichbaren Nebenast oder auf einen ganz anderen Baum zu gelangen. Sie baut sich dadurch Brücken. Auf dieser Procedur basirt die ganze Kunst der Anlage des mit so außerordentlichem Aufwand von Fleiß, Geduld und Mühe stattfindenden Netzbaues der sogenannten Netzspinnen. Um diesen kolossalen Aufwand von Fleiß, Geduld und Mühe zu begreifen, mache man sich nur das Vergnügen, einer netzbauenden Spinne zuzuschauen. Man wird dann auch zugleich erstaunen, wie überaus praktisch und stets das Einfachste und Richtigste treffend, das Spinnchen in seiner Arbeit vorgeht. Ich bin davon überzeugt, daß die allermeisten, selbst die gewiegtesten Praktiker, im Besitz der Handwerksmittel der

Fig. 346.

Spinne, mit dem Auftrag, ein ihnen sogar detaillirt vorgezeichnetes Netz zu bauen, häufig rathlos dastehen würden, wo das Spinnchen spielend sofort mit dem Ei des Kolumbus aufwartete. Fig. 346 stellt ein von mir mit peinlichster Genauigkeit nach der Natur gezeichnetes kleines Fangnetz einer kleinen Epeiride (Kreuzspinnengattung) dar, das sie noch am 18. Oktober, also ziemlich spät, bei kalten Stürmen, wacker besetzt hielt, um darin, unfern einem Teiche, Stechmücken und dergl. spärliche Sommernachzügler, abzufangen. Das Netzchen ist an den dürr gewordenen Stengeln einer Angelika, der wilden Engelwurz, am Rande eines Parkes erbaut und bemerke ich, daß sich die Fortsätze der Stengel oben nicht, wohl aber unten berührten. Es läßt sich aus der Netzbildung, bei einem liebevollen Eingehen auf die Sache, nicht unschwer erkennen, welche unendliche Mühe und Arbeit schon dieses kleine Gewebe dem Spinnchen machen mußte. Wie große Mühe mußte es gekostet haben, die ersten Basisfäden anzubringen, hierauf das Gerippe, an dem der Fortbau seine Stütze fand! dann der Ausbau und die Hunderte von Brücken und Brückchen, welche die concentrischen Fadenlinien verbinden! Wie singt doch unser, mit so herrlichem Sinn für Natur begnadete Peter Hebel, in seinem reizenden „Spinnlein", nachdem er das Thierchen den mühesamen Bau beenden und nun inmitten seines Werkes sich ausruhen läßt?

„In freien Lüften wogt's und schwankt's,
Und an der lieben Sonne hangt's
Und sitzt in ihrem Schein so warm
Wie wohl ist's ihm! — Im großen Schwarm
Sieht's Mücklein tanzen, jung und fett
Und denkt: Wenn ich doch eines hätt'! —
Wie hast Du, Spinnlein, mich entzückt!
So klein und doch auch so geschickt!
Wer hat dies alles Dich gelehrt?
Ich denk', er, der uns alle nährt.
Er giebt auch Dir, was Dir gebricht;
Sei fröhlich, er vergißt Dich nicht!" —

Auch unser Spinnlein in seinem Netz scheint nicht vergessen worden zu sein wie mehrere Lücken und Ausbesserungen desselben beweisen. Bei gutem Wetter saß es stets im Centrum seines Luftschlosses, den Kopf abwärts, mit der Bauchseite der Luftströmung entgegen; bei schlimmem Wetter, wenn kalte Regentropfen durch die Maschen seines Netzes sausten, zog es sich seitwärts in einen kleinen gesponnenen Schlauch, unter einem dürren Blatt, zurück, doch immer so, daß es das ganze Netz im Auge behielt und jede Erschütterung desselben durch einen Verbindungsfaden angezeigt bekam. Was mir an vielen solcher kleinen Netze auffiel, und was auf der Zeichnung auch sofort auffällig hervortritt, ist die Lücke eines ganzen Sectors unterhalb der Mitte; sie ist nicht zufällig, sondern absichtlich. Aus welchem Grund aber? Diese Frage blieb mir so lange unbeantwortet, bis ich des Oefteren

dergleichen Netzchen besuchte und die Spinnchen beobachtete. Kommt man nämlich dem im Centrum thronenden Thierchen zu nahe, so verschwindet es blitzgeschwind, und wer nicht scharf aufpaßte, merkt kaum wohin. Es läßt sich nämlich einfach an einem Faden zur Erde fallen, wo es im Gras oder Laub geborgen ist. Die vielen ihm nachstellenden Feinde, wie andere Spinnen, Raubinsekten, Vögel ꝛc. haben es dies Kunststück als Nothwendigkeit gelehrt. Wäre es nun auf dem Wege nach unten durch sein eigenes meist vertikales Gespinnst am raschen Herablassen gehindert, so würde sich die Flucht verzögern, und das Spinnlein würde die kleinste Verzögerung wohl mit dem Leben bezahlen müssen. Klugheit also ließ es, wie wir sehen, in äußerst geschickter Weise diesem Umstand Rechnung tragen; auf der Abbildung will es sich eben, geängstigt durch unsere Blicke, herablassen, aber es will ihm nicht gelingen, das einzige Mal in seinem Leben: die kleine Wunderwelt hält es in der Luft fest; es muß sich zeigen.

Ehe wir aber das Netzchen verlassen, müssen wir es noch auf die Qualität seiner Spinnfäden prüfen. Es fällt uns zuerst auf, daß nur die Fäden, welche nach dem Centrum laufen, straff gespannt sind; die strickleiterartigen Verbindungen derselben sind mehr oder minder elastisch und blähen sich förmlich im Wind. In der That sind diese verschiedenen Gespinnstfäden ungleichmäßig dick und mit allenmöglichen, die Stärke bedingenden Variationen gesponnen, von denen das Auge, das ein Spinnennetz erblickt, natürlich keine Ahnung hat. Das Mikroskop ist es wieder, das uns hier interessanten Aufschluß giebt. Es unterrichtet uns, daß alle Fäden, die besonderer Stabilität bedurften, wie z. B. der Querfaden a—b (Fig. 346), auch besonders stark angelegt sind. d. h. durch Benutzung einer größeren Anzahl von Spinnwarzen und Spinnröhrchenöffnungen darauf, gezogen sein müssen. Fig. 347a zeigt letzteren Faden und zwar an einem Punkte, an dem ein anderer Faden etwa senkrecht einmündet und dort angewoben ist. An einem solchen Punkte ist ein förmliches Gewirr von Fäden zu erkennen, und zeigt es sich hier deutlich, daß jeder Spinnfaden nicht aus einer Spinnfaser, sondern aus mehreren und, ist der Faden doppelt gezogen, oft aus vielen solchen zusammengedreht oder gekittet ist. Fig. 347b ist die Abbildung eines der die kleinen Kreise im Centrum des Netzes bildenden Fädchen; sie brauchen nur, da sie eng zusammenstehen, schwächeren Halt zu bieten und sind infolgedessen auch dünner. In der That besteht hier dieses Fadenstückchen aus nur zwei dünnen Spinnfaden. Diese sind so unsäglich dünn, daß erst 400 neben einander gelegt, die Breite eines Millimeters — der etwa stärkerer Cartondicke entspricht — einnehmen würden; eine zarte Leistung, die keine menschliche Hand, keine Spinnmaschine nachzuahmen sich erdreisten könnte. Ist doch ein feines menschliches Kopfhaar etwa 25mal so dick!

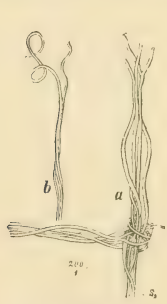


Fig. 347.

Die wenigsten Spinnen bauen sich übrigens solche Räder wie die Kreuzspinnenarten, sondern behelfen sich auf einfachere Weise, wenn sie es nicht vorziehen, überhaupt mehr der freien Jagd zu leben und gar keine Fangnetze zu bauen; höchstens ein Häuschen, das sie vor den Unbilden der Witterung und des Frostes schützt. Ein solches ganz eigenartiges Wohnnetz finden wir an sonnigen Herbsttagen oft zahlreich in Gartenhecken, besonders in solchen, aus beschnittenen Fichten gebildet. Hier liebt die „Trichterspinne“ ihren Wohnsitz aufzuschlagen. Fig. 348 zeigt ihr Häuschen. Es ist meist am oberen Rand der Hecke, in dieselbe hineinragend, angelegt und hat ausgesprochene Trichterform. Aus einem groben Gewebe ist eine Art Baldachin hergestellt, der durch 5 oder mehr horizontale Tragfäden ausgespannt wird. An diesen ist ein ganz dichter, dütenförmiger,

Fig. 348.

oft mit Fichtennadeln, dürren Insektenbeinen ꝛc. durchwebter, grauer Sack angebaut, in dem die Spinne haust. Sowohl der Baldachinrand oben, als der Trichter unten, besitzt ein Schlupfloch als Aus- und Eingang. Das untere mündet meistens an zu Verstecken geeigneten Plätzchen, wie an dürren Blättern, Moos und Flechten der Hecke und dergl. und scheint ein Rückzugspförtchen zu sein, wenn der Schnabel von Wald- oder Gartenvögelchen oben sichtbar wird oder anklopft, um nach der dicken Frau Wirthin anzufragen. Ehe er aber das Heiligthum des Baldachins bloßgelegt hat, ist die schlaue Trichtertante die Hintertreppe hinab und fort! Untersuchen wir dieses Gespinnst, so zeigt das Instrument auf den ersten Blick dickere, lockere und mehr bandartige Fäden; die Spinne kann in ihrem Spinnapparat nicht so fein organisirt sein als unsere kleine Epeiride. Fig. 349 zeigt die Qualitäten dieses Spinnenerzeugnisses; sie sind etwas gröber als die vorhin betrachteten; a dieser Fig. stellt eine einzelne Spinnfaser, b einen lockeren Faden und c einen doppelten, bandartigen Faden der Trichterspinne dar. Betrachten wir die Fußklauen der Spinne mit ihren Kämmen (s. Fig. 343), so leuchtet uns ein, daß sie dieselben leicht dazu benutzen kann, ihre Fäden getrennt in der Hand zu halten, sie zu kämmen, einen Vorrath davon abzuhaspeln und mit sich zu schleppen, ebenso, daß sie ganz bequem mit den Zähnen der Kämme beim Gehen auf den aus ganz glatt dünkenden Fäden, Halt finden kann. Will die Spinne ihr Opfer rasch überspinnen, so hängt sie dasselbe einfach im Netze horizontal, wie eine Hängematte, mit einem Faden an Kopf und Hinterleib auf, klebt ihm einen Spinnfaden mit den Warzen an den Leib und haspelt nun das unglückliche Objekt mit den Vorderbeinen, wie eine

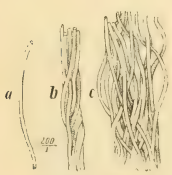



Fig. 349.

Wäschetrommel blitzgeschwind drehend, demselben eine oder mehrere Lagen Fäden gröbster Sorte auf, wodurch dessen Gestalt zur förmlichen Mumie wird, die als Vorrath, wie etwa Schinken und Würste in der Rauchkammer, nun hängen kann, so lange es der Spinne beliebt. Diese Spinne webt übrigens zur warmen Sommerszeit ihre Trichternetze ohne Baldachin und mehr horizontal, auch größer; es ist dies eine der wenigen Spinnen, bei denen ich und zwar Mitte Juli das große, dicke Weibchen und das kleine, langbeinige Männchen im Neste des Weibchens einmüthig beisammen fand; aber nur zu dieser Zeit, sonst waren sie sich todtfeind.

Ein guter Bekannter unter den Spinnen, schon von unseren Kinderjahren her, ist der schrecklich langbeinige „Weberknecht“ oder „Kanker“ (Phalangium).

Fig. 350.

Da sitzt er auf einem Stein (Fig. 350) und thut, wie wenn er nicht drei zählen könnte und doch ist er, gar in der Nacht, ein lebendiger, raubgieriger Geselle, der nicht nur zahlreiche Fliegen an Mauern und in ihren Verstecken mordet, sondern auch auf den Bäumen im Garten schädliche Kleinschmetterlinge ꝛc. wegfängt und auffrißt, welche Thatsache ich zu constatiren Gelegenheit hatte. Trotz seines häßlichen Aussehens ist auch er daher unser Schützling, den wir aber lieber gar nicht anrühren wollen, denn dem armen Kerl brechen aus Schreck sonst gleich die Beine ab, die, was fast einzig dasteht, noch tagelang für sich Leben zeigen, indem sie krampfhaft mit ihren Gelenken weben und drohen. Wir halten ihn für eine Spinne, obgleich er gar keine ist; wenigstens keine echte, sondern eine sogenannte Afterspinne. Unser Kanker kann nämlich nicht spinnen, denn er besitzt gar keine Spinndrüsen. Auf seinem schön chokoladebraun getigerten Rücken, der die Zeichnung eines dunkeln, weiß berandeten Eichblatts trägt, sitzen in der Mitte nur zwei ziemlich große, schwarze Augen vereint. Seine Kieferfühler Kf der Fig. 351a (hier sind die langen Beine weggedacht) sind kleinen Krebsscheren ähnlich, während die Kiefertaster Kt mehr Beinen gleichen. Er trägt vorn, wie Fig. 351b zeigt, an den Kiefertastern je einen starken Haken, mit denen er seine Beute faßt. Auch die Füße sind vorn durchaus nicht spinnenähnlich gebaut, wie uns das Fußglied des 3. Fußpaares (Fig. 351c) belehrt; die charakteristischen Kämme fehlen ganz daran und reduciren sich auf eine scharfe Kralle. Entgegen den Spinnen hat der Weberknecht auch einen insektenmäßig gekerbten Hinterleib, dessen Leibesringe die Fig. 351a erkennen läßt.

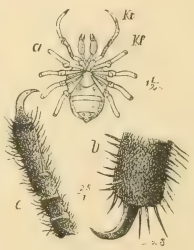



Fig. 351.

Unser Garten weist aber noch weitere spinnenähnliche Thierchen auf, wenn wir es uns nur angelegen sein lassen darnach zu suchen. Im Mulm der alten Rinde unserer Obstbäume kann es uns leicht gelingen, ein sehr interessantes

Exemplar kleinster Spinnenthierchen oder Arachnoiden zu finden. Ich fand es wenigstens beim Durchstöbern solcher Verstecke, mitten im Winter, in hiesiger Gegend ziemlich häufig. Es ist der sogenannte Afterscorpion (Chernes cimicoides), Fig. 352a. Das sehr kleine Thierchen ist hier von der Bauchseite gesehen. Der Leib ist dunkelbraun, die Beine hell und die zu relativ riesigen Scherenarmen umgebildeten Kiefertaster sind rothbraun. An den Beinen trägt es, ähnlich wie die Milben, je zwei Krallen und ein Haftscheibchen. Eigenthümlich geformt sind hier die Kieferfühler, die vorn in der Mitte stehen. Den rechten Fühler davon stellt Fig. 352b vergrößert dar; er gleicht auch einer Art Schere, deren einer längerer Schenkel durch eine Reihe angesetzter klingenähnlicher Zähne einem Kamm gleicht. Damit wird die zu verzehrende, meist weiche Beute, wie Milben, Eier und dergl. festgehalten, während die langarmigen Kiefertasterscheren den Fang besorgten. Die Thierchen sind harmlos und für uns im Garten nur nützlich, in dem glücklicherweise die gefürchtete Brut echter, großer Scorpione nicht vorkommt. —

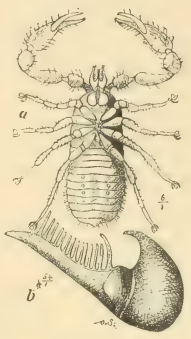


Fig. 352.

Und nun läuft zuletzt noch ein kleines Spinnchen im Garten daher und möchte von uns „Abschied nehmen“; die Spinnenfamilien haben sich da auf dem alten Birnbaum so zahlreich vermehrt, daß im Rathe der Alten beschlossen wurde: ein Theil der Grünschnäbel hat auszuwandern oder — wird aufgefressen! Der Frühherbst ist gekommen, die Nahrung wird spärlicher — 3 Tage Bedenkzeit! Da resolvirten sich die jungen Spinnen natürlich dahin, entschieden auszuwandern, wenn auch nicht nach Amerika, so doch weit fort in andere sonnige Gefilde. Aber wie? Sollte die beschwerliche Reise mit den tausend Gefahren zu Fuß zurückgelegt werden, sollte man sich auf Blätterkähnen der leichten Welle des Bächleins, das durch den Garten in die Welt hineinfloß, anvertrauen? Keines der unerfahrenen Dinger wußte darin Rath. Ja, was das Spinnenhandwerk, was die Jagd betraf, darin waren alle ausgebildet und gemachte Leute. Doch — jetzt fiel es ihnen ein — auf dem Baum in einer häßlich bemoosten Astgabel, da hatte ja die alte Dictyna, eine sehr kluge, aber böse Lauerspinne ihr molliges Nest. Sie ertheilte dem Spinnenvölkchen auf dem Baume seit Großelternzeiten zwar mürrischen, aber immerhin stets guten Rath; freilich auch nicht umsonst, denn ein fetter Braten etwa eine frische Fleischfliege, die sie sehr liebte, mußte ihr selbstverständlich zuerst an den Eingang ihrer Höhle geschafft werden. Wenn sie den richtig befunden und in ihre Speisekammer gezogen hatte, ließ sie sich zu Auskunft herbei. „Immer drei Schritte vom Leibe geblieben, sonst könnt' es Euch schlecht bekommen“, pflegte sie dabei vorauszusenden. Kurzum, eine Deputation der keckſten Jungspinnen wurde zur Dictyna abgeordnet; der feiste Braten wurde

glücklich herbeigeschafft, die Audienz regelrecht nachgesucht und auch ertheilt. Was nun da die alte rubinäugige Dictyna gesagt und gerathen, wissen wir leider nicht. Unser kleines Spinnchen will es uns aber gerade morgen vormittag verrathen, wenn der Schatten des Hauses vom höchsten Gipfel des Birnbaums, der fast seine Arme in die alte trauliche Dachstube hineinstreckt, dem Sonnenstrahl gewichen — wenn wir bei ihrem Abschied von der Heimath zugegen sein wollen.

Und siehe da! Als wir am nächsten Vormittag vom Dachstübchen aus in den sonnigen Herbstgarten blickten, saßen auf allen äußersten Spitzen der Birnbaumästchen kleine Spinnchen. Ein leichter West schaukelte die Zweige lustig durcheinander, warf von einzelnen überreife Früchte auf den Rasen und auf dem allernächsten bei unserem Dachfenster saß unser Spinnchen. Es winkte uns mit seinen Kiefertastern ein Lebewohl zu. Dann stellte es sich mit dem Gesicht gegen den Wind, schoß aus allen seinen Spinnröhrchen einen langen lockeren Faden, wie Flockseide, dessen Ende, vom Wind erfaßt, wie eine schiefe Himmelsleiter im Luftstrom stand. Jetzt drehte es sich um, sprang fröhlich auf das zarte Luftschiff hinauf und segelte leichtwogend in der Richtung gen Morgen himmelan (Fig. 353). Zahlreiche andere Spinnchen thaten dasselbe; am reinen Blau des Herbsthimmels hoben sich die langen silberweißen Gewebebänder leuchtend ab und auf jedem derselben schlug ein kleines Spinnenherz höher vor Reiselust. Tief unter ihnen der klare Herbsttag mit seinen Gärten, Dörfchen und Wäldern. Fahrt wohl, Ihr kühnen Schiffer! wenn Euch in weiter Ferne der feuchte Abendthau zur neuen Heimath niederzieht, so grüßt sie vom alten treuen Birnbaum Eurer Kindheitstage! —

Fig. 353.

## II.

### Die Schnecken. — Der Laubfrosch und seine Verwandten. — Der Kröte Gartenthätigkeit. — Eidechschen. — Blindschleiche und Ringelnatter. — Fäulnißliebende und parasitische Milben.

Ja, die Herren Schnecken! „O pfui“, wird da die zarte Leserin denken, „mit diesen garstigen Geschöpfen will sich die kleine Wunderwelt auch beschäftigen!“ Ja, Verehrteste, sie muß es wohl, denn wer auch nur ein schwaches Bild einer

Welt und sei es die des Kleinsten spiegeln möchte, der muß sie schildern wie sie ist und neben den lichtvollen Dingen und Gestalten auch die Contraste nicht übergehen. Und ohne Schnecken ist kaum ein Gärtchen zu denken; sie sind auf dessen gestaltenreicher Bühne freilich Mimen zweiter Ordnung, aber ausgeprägte Charakterdarsteller häßlicher Bequemlichkeit, träger Völlerei, die, nur materiellem Genusse lebend, aller höheren Triebe und Regungen entbehren, die so vielen ihrer Gartengenossen oft in verschwenderischem Maße zutheil wurden. Durch ihren leidenschaftlichen Hang zum Fraß werden die Schnecken, besonders diejenigen, die es verschmähen nach dem Grundsatze: „omnia mea mecum porto“ ihr Häuschen auf dem Rücken mitzuschleppen, also die nackten Gartenschnecken, unserer Pflanzenwelt des Gartens höchst schädlich. Und gerade letztere Art wollen wir ein wenig betrachten.

Auf sonnigen, wohlgepflegten Beeten ist es uns gelungen, im Freilande einige Melonenpflanzen zu kräftiger Entwickelung zu bringen; jetzt liegen zwischen den Blättern mehrere ganz köstliche, prächtig ausgebildete Früchte, die eben anfangen ihre baldige Reife durch das kostbare Aroma ihres Duftes zu verrathen. Die Früchte sind unsere, des ganzen Hauses Augenweide und in wenigen Tagen sollen sie Glanzpunkte des Nachtisches bilden. Aber am nächsten Morgen, als wir uns auf dem Beetwegchen niederbeugen, um das Stadium ihres Parfüms zu prüfen, da verwandelt sich plötzlich die Freude des Erfolgs in gerechten Aerger, ja, fast möchte ich sagen, Empörung: gerade die zwei allerschönsten Früchte, deren harte, dunkle Schaale so schön mit einem weißen Netz sich überstrickte, zeigen je ein großes, tiefes Loch im süßen Leibe und ihr leuchtendrothes Fruchtfleisch blickt betrübt angefressen heraus. „O die verdammten Mäuse! Ist denn vor diesem frechen feigen Gesindel nichts mehr sicher!“ So oder ähnlich dachten wir und thaten den Mäusen diesmal — unrecht, denn stellen wir auch einen ganzen Kranz von Fallen auf, mit dem verführerischsten Speck, es wird sich kaum ein Mäuschen fangen; ein neuer Morgen betrauerte aber neue und noch größere Wunden im Melonenleib, wodurch die Früchte am dritten Tage so gut wie ruinirt und werthlos geworden. Die Schnecken waren es! und zwar meist hier die häßlichen rothen Feuerschnecken. So blöde sie scheinen, solchen köstlichen Duft wittern sie von weitem. Langsam und stetig geht ihr nächtlicher Weg darauf los. Aus dem feuchten Moos des Parkwäldchens haben sie sich aus ihrer Faulheit aufgerafft, den für sie mühevollen Weg über den Rasen, über Wege, Beeteinfassungen und Beete nicht gescheut, denn es galt einem besonders leckeren Fraß. Und als sie der Völlerei bis zum Uebermaß gefröhnt, als rosige Wölkchen am östlichen Morgenhimmel das Nahen des Tagesgestirns verkündeten, da riefen sie sich mit Mephisto zu: „Die Rappen schaudern, sie wittern Morgenluft“ und schleppten langsam ihren schweren Leib ins nächste dunkle Bosquet, um im Schatten des Tages ihre Stunden im Genuß träger Verdauung zu verträumen.

Es ist Abend. Wir wollen unseren Melonenfeinden einmal ein wenig auflauern. Wie schön im friedlichen Abendgarten! Die Schwüle des Tages hat einer angenehmen, thauduftigen Luftbewegung Platz gemacht. Vom traulichen Gartenbänkchen aus, in dessen Nachbarschaft eben die zahlreichen Kelche der Mirabilis ihre Blüthensterne erschlossen, sehen wir über den dunkeln Weißdorn hinaus in die Gegend. Ganz hinten eine purpurgraue Bergkette; davor Höhen in gesättigten Neutraltinten, zwischen denen helle Dünste eines Flusses aufsteigen. Dann Streifen von feierlichem Braungrün der Wälder; in deren Vordergrund saftig grüne Wiesen und das Gold der Getreidefelder. Dort zeigt sich der Kirchthurm eines Dörfchens und, in Baumgruppen versteckt, einzelne Giebel von Häusern, die in Siennafarben aus dem Dunkel der Bäume hervorleuchten. Unser Ohr vernimmt das ferne Klappern einer Mühle und aus dem versteckten Dörfchen steigt der bläuliche Abendrauch schief gen Himmel, dessen herrliche Farbenübergänge von Blau zu Purpur sich zum Horizonte senken. Fliegchen und Mückchen durchspielen die Abendluft und die eben abgeblühten Linden vor unserem Gartenhaag umrahmen das immer mehr im Abendgold schwimmende Bild. Jetzt, im Westen nur noch einige bernsteinfarbene, zerstreute Wölkchen, die um den gluthvollen Halbkreis des Niedergangs schwärmen — es erlischt langsam die Pracht und ein stilles Halleluja der Natur scheint ihr nachzuklingen. Da zittern die Pulse der Abendglocke zu uns herauf und dies scheint der Lockruf für die Abend- und Nacht-Thierwelt zu sein. Denn sieh! hier kriechts heran und dort ein zweites! Es ist noch hell genug, um das leuchtende Roth, die Details des häßlichen Leibes zu erkennen. Es ist die schändliche Schnecke, die ihren Weg zum Melonenbeet nimmt. Aber was ist das? hier kriecht eine auf die im Wege liegende, abgefallene Birne (Fig. 354); sie hat vielleicht Lust sich auf ihr niederzulassen? Nein; die schlaue Feinschmeckerin beschnüffelt sie nur und kriecht dann weiter.

Fig. 354.

Doch wir lassen jetzt den idyllischen Abend und das Melonenbeet ruhen und möchten gern etwas über die ekele Schneckenwelt erfahren, hauptsächlich darüber, wie es nur möglich sein kann, daß das weiche, fast schleimige Scheusal imstande ist, eine so harte Melonenschale, ja überhaupt schon weichere Pflanzentheile anzugreifen und zu fressen. Unsere große Wegschnecke, Arion empiricorum, ein fast zu klangvoller Name für das Geschöpf, der uns aber zugleich andeutet, daß die alten Empiriker es nicht verschmähten, eine Brühe aus dem weichen Körper als heilkräftig zu gebrauchen, ist ein Mitglied der Lungenschnecken. Sie ist durchaus nicht immer roth, sondern wechselt je nach Alter die Farbe. So ist sie manchmal roth und schwarz gefleckt, manchmal auch ganz pechschwarz, nur mit einer rothen Sohle geziert, und in der Jugend ist sie sogar grünlichweiß.

Die Lungenschnecken athmen, zum Unterschied von den Kiemenschnecken, wie ihr Name besagt, mittelst einer Art von Lungen. Wir sehen auf dem Vorderrücken unserer Schnecke eine kleine Höhle, das sogenannte Athemloch; es findet sich nur eines und zwar auf der rechten Seite vor. An den Wänden dieser Athemröhre befindet sich, schon mit bloßem Auge sichtbar, ein feines Adergeflecht, welches den Gasaustausch der Athmung vollzieht. — Die Wegschnecke ist eine völlig nackte, d. h. besitzt nicht das Vermögen, wie die Häuschenschnecken, durch besondere Drüsen Kalksalze abzulagern, aus denen sich eine harte, mehrschichtige Schale, eben das in so vielerlei Formvariationen auftretende Schneckenhäuschen, bildet. Am Kopf der Schnecke fallen uns sofort die einstülpbaren Fühler oder Tentakel auf und zwar zwei große und zwei kleine. Kriecht die Schnecke, so braucht sie diese als Fühler. Sie tippt mit den kleinen abwechselnd rechts und links sachte auf den Boden, um sich über dessen Beschaffenheit zu orientiren. Sobald sie anstößt, zieht sie die Fühler rasch zurück. Die großen hinteren Tentakeln, deren Spitzen nach allen Seiten gewendet werden können, vermitteln hauptsächlich die allgemeine Orientirung, denn was uns hier neu und merkwürdig erscheint: sie tragen an ihrer Spitze die Augen der Schnecke! Fig. 355a zeigt die Spitze des großen Tentakels mit dem schwarzen, glänzenden Auge. — Die ganze Bauchfläche, auf der die Schnecke kriecht, ist zur „Kriechsohle“ ausgebildet; sie gewährt den Anblick der Fig. 355b. Es ist da eine reiche Fußmuskulatur, auf der die Schnecke mit wellenförmigen Bewegungen fortgleitet. Dies geht sehr langsam, da die Stütze jeder harten inneren Gliederung fehlt, und braucht selbst unsere ziemlich große Schnecke, um die Spannweite einer Hand zurückzulegen — wie ich untersuchte — etwa 2 Minuten. Ueber dieser Sohle liegt im Inneren der geräumige Eingeweidesack, der, außerordentlich dehnbar, eine Menge zerkauter Nahrung aufzunehmen vermag. Die ganze schleimige, gewimperte und gefurchte Haut der Schnecke enthält zahlreiche Schleim- und Farbstoffdrüsen, die den kalten Körper stets feucht und schleimig erhalten, was uns die ganze Sippe so ekelhaft erscheinen läßt. Am Schwanzende hat unsere Arion außerdem eine große Schwanzdrüse, mit der sie hauptsächlich die benachbarten Kriechfäden feucht erhält und durch zurücklassende Schleimfäden ihren Weg kennzeichnet. Wird die Sohle der Schnecke trocken, durch Massen von Staub, Asche und dergl., so vermag sie nicht mehr zu kriechen, vermeidet deshalb solche Stellen. Am wohlsten ist es ihr überhaupt in feuchter Umgebung. Und von Wohlgefühl und Unbehaglichkeit kann man sehr wohl auch bei ihr sprechen, denn auch sie hat Nerven; ja sie hat sogar ein Herz, wenn auch nur mit zwei Kämmerchen. Wir wollen und können hier die Anatomie der häßlichen Schnecke, die uns schon dadurch fremdartig und widerlich vorkommt, daß sie ein sogenannter Zwitter ist, nicht verfolgen. Aber das interessanteste Stück der Schnecke, ihr Freßapparat, mit dem sie uns so vielerlei Schaden im Garten bringt, wollen wir doch näher betrachten.

Fig. 355.

Von einem Mund des Säugethiers, vom Mund des Frosches, der Schlange, von solchem der Insekten, Krebsthiere, von allen Freßapparaten, die wir bis jetzt betrachtet, ist er völlig verschieden. Es ist etwas ganz Neues, ein anderes „System", auf das sich die Schnecke gewiß ein Patent hat geben lassen, denn es löst eine schwierige Frage auf einfache Weise. Geben wir uns die kleine Mühe, eine Wegschnecke in einem geräumigen Glase zu fangen und legen ihr etwa saftige Salatblätter, Mohrrübenschnitzel und dergl. vor, so läßt sie sich nicht lange nöthigen; sie kennt eine Melancholie der Gefangenschaft nicht und läßt solche sich gern gefallen, wenn sie nur ihrer Leidenschaft nach Fraß huldigen kann. Kurzum, sie langt zu und frißt.

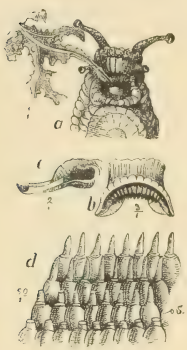


Fig. 356.

Fig. 356 a stellt uns die Schnecke mit geöffnetem Maul, eben eine Blattrippe des Salats abbeißend, dar. Es ist kein kleines Kunststück, den Moment richtig auf dem Papier festzuhalten, und ich weiß nicht, ob es mir völlig gelungen ist, da das weiche freßgierige Maul mit großer Schnelligkeit sich öffnet und schließt. Zuerst befühlt „Arion der Empiriker" mit den unteren Tentakeln die Blattrippe, dann beugen sich, wie zwei forschende Lupen, die großen Tentakeln mit den glotzenden Augen über das Fraßobjekt; der Tentakelstiel „beriecht" es, denn hier sitzt das Geruchsorgan, und wenn alles richtig befunden, geben die Nerven den Mundmuskeln Befehl zum Einhauen. Ein ganzer Kranz von eingestülpten Fleischhügeln öffnet sich dann zum Maul. In dessen oberer Höhle wird nun ein Oberkiefer, ein geripptes, dünnhorniges, halbmondförmiges Ding sichtbar, das scheinbar unbeweglich, wie ein zusammenhängendes Zahngehäge, hinter der Oberlippe sitzt, während von unten herauf ein blasses, horniges Schaufellöffelchen hart hinter dem Oberkiefer vorbei und wieder hinab, seine schöpfenden Bewegungen macht. Dies letztere ist ein Theil, wenn wir so sagen wollen, die Spitze der muskulösen Zunge. Die Blattrippe hier wird also von dem Schäufelchen gegen den Oberkiefer gequetscht und dabei, während die wie ein weicher Gummiring auf- und zugehenden Lippen die Blattrippe immer mehr hereinziehen, Stückchen für Stückchen abgeschnitten. Das ist Freßart Nr. 1 der Schnecke. Sie wählt diese bei dem Verzehren von weichen Blättern, dünnen, saftigen Stengeln u. s. w. Bei härteren Objekten, besonders von größerem Umfang, die sie ja, wie etwa eine dicke Mohrrübe, eine Birne oder gar die Melone, nicht ins Maul stecken kann, tritt sie einfach keck mit einem anderen System, mit Nr. 2 in die Schranken. Dieses, ihr Geschäftsgeheimniß, besteht darin, daß sie ihre Bissen jetzt nicht mehr mit dem elenden, viel zu schwachen Freßlöffel abschaufelt, sondern einfach „abreibt". „Ja, hat sie denn ein Reibeisen oder eine Feile?" O, beides! in einer Gestalt! Ein so herrliches Reibeisen, eine so

feine, unübertreffliche Feile, wie es auf der ganzen Welt nichts Aehnliches wieder giebt. Aber betrachten wir uns zuerst einmal den aus dem Schneckenmaul herausgenommenen Oberkiefer — ein nicht gerade anziehendes Geschäft — ich habe ihn in Fig 356b genau dargestellt. Dann ein Schaufellöffelchen, Fig. 356c. Dieses sitzt an der Zunge, an der wir ungemein feine Reifelungen wahrnehmen können, aber weniger mit unbewaffnetem Auge, als mit der feinfühlenden Fingerspitze. Streichen wir nämlich mit dieser darauf ganz sachte nach hinten, so fühlt sich die Zunge etwa wie feinstes Glaspapier an; es muß etwas Gezähneltes, Scharfes auf deren Haut angebracht sein. Und das ist thatsächlich der Fall, denn, consultiren wir unseren getreuen Rathgeber, das Mikroskop, so zeigt es auf den ersten Blick auf der Zungenhaut ein Heer von Spitzen und Zacken in solch schöner, regelmäßiger Form, daß wir uns des Staunens nicht enthalten können. Ein solches Stückchen Zungenhaut der bösen Arion habe ich dem freundlichen Leser in Fig. 356d dargestellt. Die Sache sieht sich etwa an, wie eine dicht aufgeschlossene Bataillonscolonne mit Gewehr bei Fuß, über die Helme weggesehen, so daß man nur mehr sie und ihre Spitzen hinter einander sieht. „Aber Bombenelement! was haben die Kerls da in den vorderen Gliedern gemacht! Die Spitzen der Helme sind ja abgeschliffen, und die vordersten haben überhaupt nur noch elende Stummel davon! Und heute — Besichtigung! Ei, da soll doch gleich ein brühwarmes, heiliges . . .“ Halt ein! es ist ja nur ein schwerer Traum! Glücklicherweise sitzen wir ja nicht zu Pferde vor der Front, sondern auf dem Stuhl vor der Schneckenzunge! Daß die vorderen Glieder der fast zahllosen Reihen mehr abgeschliffen sind als die hinteren, kommt davon her, daß sich eben diese mikroskopisch kleinen Zähnchen an den zu zerreibenden Pflanzentheilen, besonders, wenn deren Zellen Kieselerde und dergl. enthielten, nach und nach abschleifen. Aber das ist der Schnecke ganz egal: sie wirft einfach die verbrauchten Reihen ab von der Zunge und schluckt sie bei ihren Mahlzeiten hinunter, da sie sich mit einem Ausspucken nicht beschäftigen kann und will. An Stelle der abgeworfenen Zähnchen wachsen aber wieder, in regelmäßigem Turnus, ganz neue, blitzblanke und spitze Garnituren. Daß es bei Ergänzung dieses Arsenals viel zu thun giebt, läßt sich begreifen, denn wir dürfen die Zahl der an der Schneckenzunge vorhandenen, also — ohne Zuthun von Zahntechnikern — in brauchbarem Stand zu haltenden Zähne, gut auf 15 000 Stück rechnen. —

An einer Lieblingsfrucht unseres Gärtchens im Frühsommer, an unserer köstlichen Erdbeere, wüthen die Zähnchen der Reibzunge meist ganz kleiner, weißer Gartenschneckchen oft schlimm. Die schönsten Früchte werden zu unserem Aerger da angefressen, ganze Beete davon geleert und doch sahen wir die kleinen Bösewichte fast nie; wohl stießen wir beim Suchen nach Missethätern zu unserem gelinden Schreck auf eine uns fast ins Gesicht hüpfende Kröte oder auf einen Grasfrosch, der mit mächtigen Sprüngen das Hasenpanier ergriff. Was Wunder, daß manche Gärtner und Gartenfreunde mit einer wahren Berserkerwuth die

schändlichen Amphibien, die — das liegt doch auf der Hand — die Erdbeeren gefressen haben mußten, mit Feuer und Schwert ausrotten; freilich ohne den geringsten Erfolg wahrzunehmen, denn nachdem das letzte derselben unter dem Spatenstich verröchelt, werden die armen Erdbeeren erst recht mit Stumpf und Stiel verschwinden. Die Schnecken waren es allein, die bei „nachtschlafender" Zeit ihr Gewerbe treiben und bei Tag, wie Arion, sich schlau abseits versteckt halten. Die Unüberlegtheit ist also mit den guten Pflanzenfreunden durchgegangen; sie haben die Feinde ihrer Feinde, ihre eigenen treuen Verbündeten gemordet! Und da kommen wir ja noch einmal zu diesen, leider so viel verkannten, guten Gartenthieren, zu Frosch und Kröte, deren letzterer Jugendtage wir früher schon ein wenig belauschten.

Diese Amphibien, wahre Mittelglieder zwischen Wasser- und Landthieren, spielen eine höchst seltsame Rolle im Ansehen der Allgemeinheit. Meist nicht näher gekannt, werden sie, wo sie sich sehen lassen, verabscheut oder gar verfolgt. Anderseits wirkt ihr Gebahren in seiner Eigenart höchst humoristisch. Man denke nur an die komischen Abendkonzerte in Sümpfen oder Teichen, oder an die lustige Gestalt und das possierliche Treiben des Fröschchens, das sich sogar zum Liebling vieler Naturfreunde emporgeschwungen hat. Ueberall, wo sich in der Nähe unserer Gärten sumpfige Stellen, feuchte Wälder oder seichte Teiche, ja nur nasse Wiesengräbchen befinden, wird ersterer zur Sommerszeit auch den Besuch des kleinen, grünen Laubfrosches erhalten. Er sitzt bei Tage an feuchten Stellen, in Moos oder Gras, hüpft am Spätnachmittag umher und besteigt munter Sträucher, ja sogar strauchartige Bäume. Da sitzt er dann oft am Abend in ganz komischer Stellung, wie etwa in Fig. 357 auf unserer Erdbeere. Vom Laube ist er durch seine Färbung kaum zu unterscheiden. So lauert er auf Fliegen, Schneckchen, Mücken und Räupchen, auch kleine Schmetterlinge. Ist er ein Männchen, so vermag er seine Kehle zu einer förmlichen Kugel, zu einem Dudelsack, aufzublasen und lärmt nun von seinem versteckten Aestchen herab durch rasches Quaken, daß sich schon mancher Gartenfreund darüber den Kopf zerbrochen haben mag, woher und von wem das dreiste Trommeln käme. Es ist der Laubfrosch, Hyla arborea. Gelingt es uns, das Fröschchen zu erhaschen, so fällt uns auf, daß es sich mit seinen Fingerchen sowohl an der Hand, wie an jedem, auch dem glattesten Gegenstande festzuhalten vermag. Diese Fingerchen sehen vorn trommelschlegelartig verdickt aus, was daher kommt, daß sie da eine Haftscheibe tragen, womit sie sich leicht überall festzukleben vermögen. Das Kerlchen hat einen Ruf als Wetterprophet, ist aber darin nichts weniger, als zuverlässig; es ergötzt dabei mehr, als es nutzt und wird ihm ein geräumiges Glas mit wenig, aber gutem Wasser, ein

Fig. 357.

Stein oder Rasenstückchen als Sitz gegeben, auch genügend lebende Fliegen als Futter, so fühlt es sich wohl und wird sehr zutraulich, macht Promenaden auf dem Blumentisch und kehrt wohl dann von allein in sein ihm liebgewordenes Glas zurück. Im Herbste sollte man ihm aber lieber die Freiheit, am besten an einem Sumpf schenken, damit er sein natürliches ungestörtes Winterquartier, in Schlamm eingewühlt, beziehe.

Ein anderer gartenfreundlicher, sich aber nur auf der Erde haltender Frosch, ist der Thau- oder Grasfrosch, Rana fusca. Er hält sich gern im Buschwerk und Gras des Parkes auf, besucht zur Nachtzeit den Garten in Gesellschaft der Kröte, Bufo vulgaris, um Erdbeer-, Salat- und andere Beete von dem gefräßigen Heere der Schnecken zu säubern. Er ist daher, wie die Kröte, ein nützliches Gartenthier. Während der Laubfrosch oben schön grün und unten weiß, auch kleiner ist, trägt der Thaufrosch ein mehr oder minder braunes Kleid, mit einem dunkeln Fleck in der Schläfengegend und verschiedenen bräunlichen Tupfen an fast allen Körpertheilen. Von der Kröte unterscheidet ihn sofort seine kleinere, schlanke Gestalt und während der Kröte Haut voller Warzen, ist die des Frosches glatt. Der Thaufrosch ist ein ausgezeichneter Springer; die Kröte vermag nur zu laufen und höchstens schwerfällig zu hüpfen. Alle unsere Gartenamphibien bringen ihre Jugendzeit — wie wir das bei den jungen Krötenkindern gesehen — im Wasser zu; ja sie bleiben diesem meist im ganzen ersten Lebensjahre treu. Später aber besuchen sie es nur ausschließlich zur Laichzeit, die in den März und April fällt. Der echte Wasserfrosch, Rana esculenta, der jedoch den Garten nicht besucht, verbringt dagegen seine ganze Lebenszeit im und am Wasser.

Interessant ist die Thätigkeit der Kröte und des Thaufrosches beim Fang der Beute zu beobachten. Das Thierchen schleicht sich sachte heran, das Fangobjekt dabei scharf im Auge haltend; ist es nahe genug, so schießt es blitzgeschwind mit dem Oberkörper auf sein Opfer los: das breite Maul sperrt sich auf und ebenso blitzartig schnellt eine Zunge heraus, die das Opfer erfaßt und durch Zurückklappen in den Schlund des sich schließenden Maules befördert, wo es noch lebend in den Magen gewürgt wird. Fig. 358 stellt uns Freund Thaufrosch dar, im Begriffe, mit seiner vorn getheilten Zunge eine Fliege zu erschnappen. Er muß seine Beute ganz verschlucken, denn die Natur gab weder ihm noch der Kröte Apparate zum Kauen. Der Kröte Maul ist völlig glatt; das des Frosches birgt fast unsichtbare, kleine, scharfe Häkchen am Oberkiefer. Aber nicht etwa zum Beißen, was ihm nie gelingen würde, sondern zum Festhalten seiner etwa nicht ganz kunstgerecht

Fig. 358.

erschnappten Beute. Schon aus diesem Grunde wäre es thöricht, die armen Amphibien des Erdbeerdiebstahls zu zeihen. Aber ein noch gravirenderer Grund verbietet dies ganz und gar: Frosch und Kröte sind nur auf thierische und nicht auf pflanzliche Nahrung angewiesen.

Fig. 359.

Die eben besprochene Zunge von Frosch und Kröte ist höchst interessant in ihrer Anordnung; sie ist nicht, wie beim Säugethier, etwa hinten im Schlund, sondern *vorne*, an der Unterlippe angewachsen und kann deshalb in ihrer ganzen Länge und Breite nach vorn aus dem Maule geschleudert werden. Frau Kröte, die wir darum bitten, thut uns recht gern den Gefallen, dies einmal zu zeigen. In Fig. 359 macht sie uns den Sport des Schneckenfangs im Erdbeerbeet vor. Wir sehen hier: ihre Zunge ist nicht, wie die des Frosches, vorn getheilt, sondern mehr gerundet.

Noch etwas wollen wir bei der Kröte nicht unerwähnt lassen, das ihr im Volksmund beigelegt wird und was das Todesurtheil über so viele dieser armen, wehrlosen Geschöpfe spricht. Es ist der Umstand, daß die Kröte und ihr Geschlecht — sie erzählte davon im II. Abschnitt selbst — zunächst, um die äußere Haut weich und schlüpferig zu erhalten und dann, um bei ihrer Wehrlosigkeit nicht gänzlich der Ausrottung durch freßgierige Mäuler zu verfallen, einen scharfen, widerlichen Saft aus Drüsen absondert, der z. B. dem Hunde, der nach ihr schnappt, wie ich dies öfter beobachtete, das Maul schäumend macht, zarte menschliche Haut wohl auch röthet. Aber dem angedichteten Wesen eines schlimmen Giftes steht er doch fern. Schön ist die Kröte nicht, das steht fest, aber nützlich und deshalb soll sie ruhig ihr versteckteres Plätzchen im Garten behaupten. Auch sie gehört zu den Gestalten der kleinen Wunderwelt.

Fig. 360.

Ein hübsches, freilich leider auch oft verkanntes Geschöpfchen, das Licht und warme Sonne liebt, ist uns sympathischer. Es raschelt fröhlich und zutraulich durchs Blumenbeet, schnappt sich da und dort ein Fliegchen oder Räupchen weg und sieht uns mit seinen klugen fragenden Aeuglein freundlich an. Es ist der niedliche, letzte, noch im Garten lebende Abkömmling der einst furchtbaren vorweltlichen Gestalten der Saurier, das Eidechschen. In Fig. 360 stellt sich uns ein solches noch junges Thierchen der gewöhnlichen Garteneidechse, Lacerta agilis, vor. Es hat einen bräunlich-rothen Rücken, auf den Seiten goldschimmernde Flecken und eine grünliche Unterseite. Betrachtet man das Thierchen senkrecht von oben, so erscheint seine Grundfarbe röthlich, dagegen schief, von der Seite, goldig; ein Zeichen, daß

die zahlreichen Schuppen seines Panzerkleides, ähnlich denen mancher Schmetterlingsflügel, schillern. Thatsächlich zeigen diese am Eidechsenkörper je nach Körpertheil verschiedengestalteten Schuppen, sehr feine Rillen mit verschiedener Farbenbrechung, die solches bewirken. Während die Schuppen am Kopfe der Eidechse, wie Fig. 361 zeigt, zu förmlichen Panzerplatten werden, bilden sie am Hals und an dem der Lacerta eigenthümlichen Halskragen kleine Sechsecke. Am Körper zeigen sie die Form (Fig. 361a) gewöhnlicher, abgerundeter und am Schwanze diejenige langer, schmaler, zugespitzter und außerdem gekielter Dachziegel (Fig. 361b). Das Auge der Eidechse ist klug und freundlich, schwarz mit orangerother Iris; diese gleiche Irisfarbe trägt übrigens auch das Krötenauge, das, in seiner Art fast schön zu nennen, mit dem Exterieur seiner Trägerin contrastirt. Wenn auch die Körperbildung des Eidechschens einige Aehnlichkeit mit der des uns bekannten Wassersalamanders (Fig. 82) hat, so zeigt sie doch bei näherem Betrachten außer der Beschuppung große Verschiedenheiten. Schon die bekrallten, langzehigen Füße und dann der spitzere Kopf lassen sogleich erkennen, daß man es hier mit keinem Amphibium, sondern mit einem Reptil zu thun hat. Fig. 361 zeigt uns das Köpfchen der Lacerta genauer; wir sehen da kein Froschmaul, sondern eher ein an die Schlange erinnerndes, besonders wenn plötzlich aus den geschlossenen Kiefern ein zweispitziges, dunkles Ding züngelt. Das ist die ganz unschuldige Zunge, die dem Thierchen sehr häufig als Tastorgan dienen muß, da es mit seinen Augen mehr nach seitwärts als nach vorn sieht. Sperren wir dem Thierchen das Maul auf, so sehen wir die Kiefer mit Zähnchen bewehrt, die jedoch nur zum Festhalten der Beute und keineswegs zum Kauen dienen. Das Auge ist durch Lider schließbar und charakteristisch tritt über dem Mundwinkel das ziemlich große Trommelfell des Gehörorgans hervor. Die Vermehrung der Eidechschen findet durch Eier statt, die im Sommer an sonnigen Stellen, oft sogar auf Rabatten, unter Beerensträuchern und dergl. verscharrt werden. Aber selbst im Herbste sind noch solche zu finden. So fand sich z. B. an einem 16. Oktober beim Umgraben in meinem Gärtchen, nahe einem Johannisbeerstrauch, ein Erdnest mit 13 Stück der reinlichen weißen Eier. Sie fühlen sich kalkig an, sind aber, gleich einem Gummibällchen, elastisch und beinahe von Kugelgestalt. Fig. 361 stellt zwei davon dar. Diese herbstlichen Eier können ein Bebrüten, das die Königin Sonne auszuführen beliebt, nicht mehr finden und müssen sie wohl zugrunde gehen, da sie der Winterkälte doch wohl kaum zu trotzen imstande sind; andernfalls würden die Jungen im Frühling ausschlüpfen. Im Winter verfällt das Eidechschen in seiner kleinen Erdhöhle, in die es sich verkrochen, einer Lethargie und liegt da zusammengekrümmt, bis es durch den Zauberspruch der Frühlings-

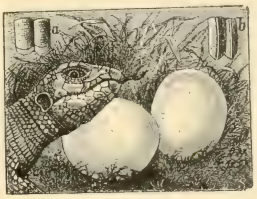


Fig. 361.

sonne geweckt wird, um mit den Seinigen ein neues, idyllisches Sommerleben zu beginnen. Ein ganz merkwürdiges Vermögen hat die Natur diesen Reptilien gegeben, was sie übrigens mit den Amphibien gemein haben, nämlich die Wiedererzeugung verloren gegangener Glieder bis zu einem gewissen Grade: bei Eidechsen besonders die des leicht ablösbaren Schwanzes. Ich habe sehr häufig Eidechsen getroffen, bei denen eine mehr oder weniger weitgediehene Wiederergänzung dieses Körpertheils erkennbar war. Eines Tages im Frühling schnappte mein junger Dachshund nach einem Eidechschen im Garten und ehe ich es verhindern konnte, lief das Thierchen ohne Schwanz davon, der an der Erde liegend noch eine geraume Zeit lang peitschend sich bewegte. Das Eidechschen gehörte zu dem Pärchen, das ich in einem kleinen Erdbeergarten hegte und das dort an sonniger Böschung im Rasen seine Höhle hatte. Ich sah lang nur noch eines der Thierchen, das mir zudem scheuer wie früher vorkam und gab das andere für verloren. Wie staunte ich aber, als ich im Hochsommer eines Abends das vermißte Thierchen wieder bei dem andern vor der kleinen Höhle fand. Ich erkannte den Patienten sofort wieder an dem Verlust des langen Schwanzes. Aber siehe da! an Stelle des alten war schon ein ganz ansehnlicher Ersatzstummel, nur von noch weit hellerer Färbung gewachsen. Ein so abgebrochener Schwanztheil zeigt weder Blut noch Zerreißung von Fasern, sondern ist mit ganz intakten Zellbündeln ausgelöst, also für derartige Fälle von der Natur schon von vornherein eingerichtet: das Thierchen opfert, um sein Leben zu retten, einfach das Endglied seines Leibes!

Fig. 362.

Noch weit zerbrechlicher ist eines der Eidechse verwandtes Gartenthierchen, die gänzlich einer kleinen Schlange gleichende Blindschleiche, Anguis fragilis. Hier sitzt es, in Fig. 362, zusammengeringelt, um sich zu sonnen. Es wohnt im Moos und Gras des Parkes, in Schlupflöchern unter der Hecke ꝛc. und besucht den Garten, um sich kleine, meist schädliche Insekten abzulesen und Würmer und Schneckchen zu fangen. Sein Rücken ist bräunlich broncefarben, mit 5 undeutlich gezackten Längslinien; der Bauch dunkelbleigrau bis schwarz, das ganze Thierchen glänzend. Aus seinem Köpfchen, dessen Maul wie die Eidechse züngelt, sehen uns zwei schwarze Augen mit dunkelorangener Iris wie sinnend an. Trotzdem es so schlangenähnlich aussieht, gehört es doch zur Gattung der Eidechsen, denn es trägt, unter der Haut versteckt, rudimentäre Fußstummel, was bei Schlangen nicht der Fall ist. Fig. 363 zeigt die Anordnung der außerordentlich glatten, anliegenden Schuppen der Bauchbekleidung der Blindschleiche.

Fig. 363.

Eine echte Schlange, die unseren Garten mitunter aufsucht, die aber völlig harmlos und nicht gefürchtet zu werden braucht, ist die Ringelnatter, Tropidonotus

natrix. Sie wird bis über einen Meter lang, liebt recht sonnige, heiße Stellen, besonders bei Compostthügeln, wohinein sie, wie ich mehrere Jahre zu beobachten Gelegenheit hatte, ganz besonders gern ihre Eier legt. Sie ist nicht sehr scheu und bleibt, wenn nicht aufgestört, sogar in der Nähe des Menschen liegen, besucht wohl auch den Blumengarten, um dort, was sie freilich nicht sollte, sich ein Fröschchen oder eine nicht zu große Kröte wegzufangen, mit welcher Beute ich sie mehrmals da überraschte. Sie kämpft, vom Hunde attaquirt, wüthend um ihr Leben, beißt wohl, aber ohne viel Erfolg, da die Zähnchen sehr klein und ihnen das Gift völlig fehlt; wenn es ihr nicht gelingt, durch rasche Flucht zu entrinnen, muß sie unterliegen. Dachshündinnen, kleinerer Race, halte ich für die besten und muthigsten Natternfänger. Die Farbe der Ringelnatter ist oben aschgrau, schieferblau oder olivenfarben, mit 3—6 Reihen schwarzer Flecke. Unten ist sie weiß, mit schwarzen Flecken. Ich bitte den freundlichen Leser, besonders zu merken: sie trägt keine Zickzacklinie auf dem Rücken; ist eine solche Linie vorhanden, dann ist allerdings größte Vorsicht geboten, dies ist das Erkennungszeichen der höchst giftigen Kreuzotter, Pelias berus, welche indeß nur 50—70 Centimeter lang wird. Glücklicherweise kommt diese gefährliche Schlange doch seltener in Deutschland vor und ist in ihren deutschen Heimathsstrichen ein noch seltenerer Gast in Gärten.

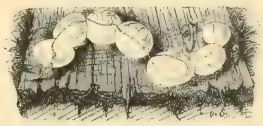


Fig. 364.

Unsere Ringelnatter legt etwa im Juli ihre Eier ab, die man dann in ganzen Schnüren aneinandergereiht, wie ich schon vorhin erwähnt, in Composthaufen und dgl. finden kann. Fig. 364 stellt einige derselben dar. Sie sind elfenbeinweiß, mit röthlichem Geäder und, wie die Eidechseneier, elastisch. Frösche und Kröten fliehen die Schlange im allgemeinen ängstlich. Es ist aber Thatsache, daß Ringelnattern schon, z. B. an Teichen, im Kreis von Fröschen getroffen wurden, die wie aus Schreck gebannt, in einer eigenthümlichen, dem sitzenden Hunde ähnlichen Attitüde sich um den Argusblick der schrecklichen Scharfrichterin gruppirten und bei wehmüthigem Quakkonzert das in kaltblütiger Wahl sie treffende Verschlungenwerden abwarteten, während ein armer College langsam im Schlangenrachen verschwand! Ich selbst habe dies leider zu beobachten bis jetzt noch nicht Gelegenheit gehabt; es wird aber von glaubwürdigen, wissenschaftlich gebildeten Forschern verbürgt. Ein ähnlicher Schreck lähmt jedenfalls auch unsere consternirte junge Kröte in Fig. 365, beim plötzlichen Anblick des aus dem Gras auftauchenden Ringelnatterhauptes und Leibes. Möge die Schlange für diesmal

Fig. 365

noch Großmuth üben; die jugendliche Bufo ist ja noch so klein, hat sie doch das Fracksschwänzchen der Jugend noch nicht einmal abgelegt!

Harmlos ist für uns die Ringelnatter, aber gerade nützlich nicht; möge sie deshalb der Hund, auch Freund Igel, der in der nächsten Haselstaude haust, kräftig bekämpfen und sie mit flammendem Schwert, gleich einem Gabriel, austreiben. Unsere liebenswürdigen Leserinnen werden ihnen dafür entschieden Dank wissen.

Und jetzt noch einen Blick in eine ganz kleine Lebewelt des Gartens, auf ein häßliches „Ueberall und Nirgends". Ich meine damit die dem bloßem Auge meist unsichtbaren Milben, die sich als ungebetene Gäste überall einnisten, sei es in verfallendem Mulm der Baumrinde, sei es in faulenden Blumenzwiebeln, auf saftstrotzenden Blättern, auf den Körpern blumengaukelnder Insekten oder, hoch über den Thürmen der Stadt, in den Flaum der dahinsegelnden Schwalbe eingebettet. Die Milben — wir haben schon verschiedene Land- und Wassermilben früher betrachtet — sind oft mikroskopisch kleine, meist sehr häßliche, etwas an die Spinnen mahnende Geschöpfe. Also keine Insekten, vielmehr bilden sie als „Acarinen" eine Classe für sich. Ihr Hinterleib ist mit der Kopfbrust verschmolzen; sie haben meist 8 Beine und ihre Mundtheile wirken beißend, stechend oder saugend. Sie vermehren sich durch Eier oder lebendige Jungen. Wir können das ganze große Reich dieses kleinen Gelichters nicht durchstöbern; ein solcher Gang würde ein Buch für sich erfordern. Wir dürfen aber versichert sein, daß es kaum eine Pflanze, kaum eine in Zersetzung befindliche Materie und wenige Thiere im Garten giebt, worauf nicht Milbengestalten herumkriechen. Ihr Seelenleben ist wohl ein tiefstehendes, nichtsdestoweniger scheint ihnen eine gewisse Dosis pfiffigen Instinkts mit auf den Lebensweg gegeben zu sein, denn, was soll man dazu sagen, wenn Milben auf Blumen, wie in einem Wartesaal, auf den nächsten Schnellzug oder vielmehr auf die nächste eintreffende, honigsaugende Biene oder Hummel warten, um sich dann flink auf deren geästelte Haare zu schwingen, sie zu umklammern, damit sie auf der improvisirten Post die Luft durchsausen und so ohne Mühe in kurzer Zeit Strecken zurücklegen, die zu Fuße zu durchmessen, sie ihre ganze Lebenszeit gebraucht haben würden! Sie lassen sich dann, wo es ihnen paßt, einfach wieder in einer Blüthe oder in einem Nachtquartier nieder, um von dort aus sich einen rentabeln Wohnsitz auszukundschaften. Fig. 366a zeigt eine solche Milbe, welche ich bat, von ihrem Sitz auf einer Hummel Pelz einmal abzusteigen, damit ich sie den geneigten Lesern präsentiren könne. Sie that es freilich nur widerwillig. Es ist eine Gamaside, deren Verwandte auch Käfer und allemöglichen anderen Insekten als Postpegasusse benutzen. Fig. 366b zeigt das Haftorgan ihres Beines, mit dem sie sich selbst am glatten Käferthorax festzusaugen vermag, und Fig. 366c eine

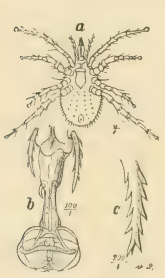


Fig. 366.

einzelne Borste ihres Beingliedes. Es giebt aber auch hübscher erscheinende Milben, wie die verhältnißmäßig recht große Sammtmilbe (Trombidium holosericeum), die nur im Larvenzustand, in welchem sie bloß sechs Beine trägt, auf Spinnen und Insekten lebt, da dann aber blutsaugend schmarotzt. Fig. 367a zeigt die ausgebildete Sammtmilbe, die im ersten Frühjahr in der Gartenerde umherkriechend, durch ihr leuchtendes Karmin jedem Gartenliebhaber auffallen muß. Fig. 367b die sechsbeinige Larve. Diese fand ich einmal als quasi meine Verbündete eben in dem Moment am Genick einer Stechfliege, als ich letztere für frechen Stich im abendlichen Garten mit dem Tode bestrafen wollte. Aehnliche blutsaugende Milben, im Larvenzustande, fand ich auf dem Körper der lustigen Feldheuschrecke (Fig. 367c) und sogar auf der Fledermaus (Fig. 367d).

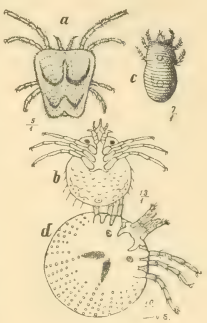


Fig. 367.

Auch unsere Gartenvögelchen sind von derartigen Plagegeistern nicht verschont; die flötende Nachtigall muß es sich gefallen lassen, daß ihr unter Umständen einige freche Zuhörer auf der Schnabelwurzel sitzen, während sie in die Frühlingsnacht hineinjubelt; das brütende Meischen und später seine Jungen, das Rothkehlchen und alle die Gartensänger werden von ihnen geplagt; dem frechen Spatzen wird natürlich auch zur Ader gelassen. Fig. 368a und b stellt uns zwei parasitische Milben des Sperlings vor; beide haben im Feuer gestanden, nämlich mit ihrem Wirth, der, trotz mehrfacher Warnung, den Kirschendiebstahl nicht lassen wollte, wofür ihm schließlich das Blei zum Herzen drang. Das saubere Paar fiel dann mit ihm vom Baume; sie sträubten sich mit Arm und Bein, als die Pincette sie aufforderte, ihren Federsitz auf dem Entseelten zu räumen und ließen schließlich, der Gewalt weichend, auffallend „die Schnautze hängen“. Es sind „Dermaleichiden“: auf Vögeln und Säugethieren schmarotzende Milben.

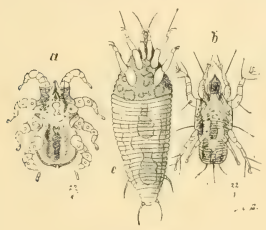


Fig. 368.

Selbst die Blattläuse fand ich nicht von blutsaugenden Milben verschont. Im Hochsommer leiden sie oft schwer unter ganzen Gesellschaften der Larven der rothen Sammtmilbe (Fig. 367b). Ich fand solche stets am Hals der blöden Geschöpfe, direkt unter dem Rüssel festgesaugt; sie ließen sich da nur schwer abtrennen, und die Geschichte sah aus, wie wenn das grüne Honigvieh eine große, rothe Koralle am Halse trüge. Fig. 368c zeigt einen ganz anderen ähnlichen Schmarotzer, den ich im Herbste an einem eben Eier legenden Blattlausweibchen im Genick sitzend fand. Die arme Aphide pinselte wohl mit ihren zarten Fühlern nach dem ungebetenen Gast; dieser aber nahm davon nicht die geringste Notiz. Er war so dick und strotzend vollgesogen und von der Gestalt langer Milben (Phytoptiden),

wie ich sie auf Reben- und Birnblättern fand. Gedachte er im Hinblick auf die an der Pforte des Gartens pochende freudeleere Zeit des langen Winters sich hier noch einmal recht gütlich zu thun? —

## III.

### Die lieben Gartensänger. — Erzählungen im Abendkreis der Vögelchen.

Was soll ich singen und sagen zum Lobe der verkörperten Anmuth und Liebenswürdigkeit, zum Lobe unserer Gartenvögelchen! Wer zu den Glücklichen gehört, die sich im Wechselgetriebe des Daseins ein offenes Ohr für die Stimmen der Natur, ein empfängliches Auge und Herz für deren tausend Schönheiten bewahrt haben, den wird der erste Vogelsang des wiedererwachenden Lenzes einzig und ewig neu berühren; er ruft ihm Erinnerungen und ein Meer von Gedanken wach, wie es kein Tonspiel von Instrumenten, nicht das Brausen des Sturmes, nicht die ergreifende Sprache der Brandung der See vermag. Und doch ist es nur die Kundgebung der schwachen Stimmchen aus dem fröhlich unschuldigen Herzen von Vögelchen, die aber wie ein Lied mächtigen Gottvertrauens, wie ein Lob des ewig unveränderlichen Waltens der Natur über schwellende Knospen, in Chören über den abenddämmernden Garten und Wald hallen:

„Als mir vom Wald erklang
Der Vögel erster Sang,
Da hab' ich aufgefunden
Balsam für viele Wunden.

Denn so, wie diese Töne
In ihrer ew'gen Schöne,
Kann nichts das Herz erquicken,
Beleben und entzücken.

Stets wenn der Vögel Stimmen
Vom Walde her erklingen,
Mir es wie ein Gebet
Tief durch die Seele geht.

(Lina Wilhelmi.)

In diesen schlichten, tiefgefühlten Reimen hat eine nun heimgegangene, treue und begeisterte Freundin unserer erhabenen Gottesnatur treffend den Eindruck der wiedererwachenden Vogelstimmen auf unser Gemüth in ihren Tagebuchblättern gezeichnet.

Aehnliche tiefe Eindrücke auf uns auszuüben ist noch keinem der vielen Gartenthierchen, die wir in bunter Reihenfolge an uns vorbeiziehen sahen, gelungen; selbst die poesieumwobenen Gestalten der Blumenwespen und Schmetterlinge treten darin weit hinter die Kundgebungen dieses thierischen Seelenlebens zurück. Und zu welcher begnadeten Thierklasse gehören diese ausgesprochenen Lieblinge des Menschengemüthes! Es muthet uns eigenthümlich an, aus den Blättern der Entstehungsgeschichte der Thierwelt zu vernehmen, daß unsere Vögel, was mit

absoluter Sicherheit feststeht, sich aus einer Gruppe der Reptilien entwickelt haben und wir nicht daran zweifeln dürfen, in der im Fliederbusch flötenden Nachtigall ein beschwingtes, befiedertes und beschnabeltes Eidechsengeschöpf zu erblicken, das sich im Laufe undenklicher Zeiten zu dem jetzigen Vogelhabitus umgebildet hat!

Wir können hier leider nicht die hochinteressante Organisirung des Vogelkörpers eingehend betrachten, wollen aber Einzelnes davon nicht ganz übergehen, umsomehr solches dazu geeignet ist, die meist anspruchslose Erscheinung des Aeußeren unserer Lieblinge uns interessanter zu machen. Wieviel Hunderte von Federchen trägt der Wind jahraus, jahrein über unseren Garten; wir sehen sie auf den Gartenbeeten liegen, im Gebüsche hängen; unser Blick würdigt sie kaum und sie gehen langsam, aber sicher den Weg alles Organischen. Und doch ist das kleinste Flaumfederchen, das etwa ein spitzer Rosenstachel der Brust des Vögelchens raubt, schon ein kleines Kunstwerk der Natur. Wie das Haar des Maulwurfs oder anderer Säugethiere, ist die Feder ein Horngebilde, welches sich aus verhärtenden Zellen der Epidermis der Haut aufbaut. — Hier, auf dem Erbsenbeet, liegt z. B. ein winziges Flaumfederchen des Sperlings; wir erkennen daran den feinen Kiel, welcher in zwei Abschnitte zerfällt, in die Spule, nämlich in den hohlen, unteren Theil, in dem die sogenannte Seele, der Ueberrest einer früheren, bluthaltigen Papille sitzt und in den, von schwammigem Mark erfüllten oberen Theil, den Schaft. An dem sitzt rechts und links die Fahne oder der Bart. Fig. 369a zeigt die Spitze des Schaftes des winzigen Sperlingsflaumfederchens mit den rechts und links ansitzenden Haaren der Fahne, die hier völlig glatt sind. Fig. 269b stellt eine mehr gegen die Spule zu liegende Partie der Fahne vor; an ihr sind die Härchen oder Börstchen der Fahne mit kleinen, eigenthümlichen Verästelungen besetzt, welche zugleich dunkle Pigmentstoffe enthalten und der Feder dadurch die bezügliche Farbe verleihen, dem Gefieder die Zeichnung, wie sie z. B. der Spatzenkopf im Bildchen erkennen läßt. Diese Verästelungen sind zähnchen- oder häkchenförmig, so daß sie sich leicht ineinander häkeln und so die zusammenhängende Fläche der Fahne bilden, was bei den großen Flügelfedern zum Zweck des Fluges nothwendig wird.

Fig. 369.

Jeder unserer Gartensänger hat ganz verschiedene Federarten in seinem Kleid. Da sind die eben beschriebenen Flaumfedern, die als Hemdchen dicht auf der Haut liegen und zum Warmhalten der armen Vögelchen im Winter viel beitragen. Dann die Deckfedern, die mit steiferen Kielen und zusammenhängenden Fahnenstrahlen, das Oberkleid bilden, die Wärme zusammenhalten und vor Durchnässung schützen. Außerdem kommen noch ganz fahnenlose, borstenartige Federchen vor,

wie z. B. an den Schnabelwurzeln der Meischen, die Bart- oder Schnurrborsten. Die Anordnung, in der die Deckfedern auf dem Vogelleib aufgereiht sind, ist nach Art der Vogelgattung verschieden, immer aber eine genau vorgeschriebene, gesetzmäßige. Besonders wichtig sind deren große und starke Formen an den Flügeln, die Schwungfedern, sowie am Schwanz, die Steuerfedern. Beide Flugmaschinenstücke sind sehr verschieden geformt. Da tragen die schnellsten Luftsegler, wie die Schwalben, lange und spitze Formen, während mehr flatternde, schwache Flieger, z. B. das über den Gartenzaun setzende Huhn, breite und kürzere Formen aufweisen. Der Schwanz ist ein vorzügliches Steuer des Luftschiffes, aber auch manchmal eine Stütze beim Klettern, wie bei den gartenbesuchenden, uns willkommenen Spechten und beim flinken Baumläuferchen. Alle Vögel bekommen zum mindesten einmal im Jahre von der gütigen Natur ein neues Kleidchen geschenkt: sie mausern; in der Regel im Frühherbste. Flug- und Schwanzfedern fallen dabei nach und nach aus und werden ebenso nach und nach durch neue ergänzt, wie alle übrigen Federn. Aber auch im Frühjahr geschieht etwas zur Ausbesserung der Kleidchen unserer Vögel, meist aber ohne Federwechsel. Es ist dies nicht wenig merkwürdig, denn die schon im Herbste gebildeten, vertrockneten Federn beleben sich noch einmal, um sich mit dem schöner gefärbten Frühlings- oder Hochzeitskleid zu schmücken. Wer liebe Vögelchen als Wintergäste an seinem Fenster füttert, kann diesen Vorgang bei Wintersausgang leicht wahrnehmen. Wie prächtig schmücken sich da die Federkleidchen; wie wird geputzt und geglättet, um den heranziehenden Lenz mit seiner Farbenpracht auch im würdigen Feierkleidchen zu empfangen. Auch ein besonderes Jugendkleid ist der Vogelwelt verliehen, das noch unscheinbar an Farbenschmuck und Glanz erst mit größerer Gewandtheit beim Heranwachsen gewinnt. Und was uns nicht wenig sympathisch anmuthet, ist der Umstand in der Vogelwelt, daß das Weibchen als Hausfrau und Mutter sich zwar hübsch, aber ihrem stillern Wirkungskreis entsprechend, schlicht und einfach kleidet, einfacher als das Männchen, das in besonders schönem Federschmuck das Ansehen seiner Familie und Gattung nach Außen vertritt. — Mag das Federkleid bei vielen Vögeln noch so dicht und heiß sein, mag rascher Flug, besonders in der Sonnenhitze, die Blutcirculation noch so sehr erhöhen: ein Vogel transpirirt niemals, denn es fehlt seinem Körper jede Drüsenbildung dazu; dagegen ist ihm in einer Fettdrüse, der sogenannten Bürzeldrüse, ein werthvolles Geschenk verliehen, das ihm ermöglicht, sein zartes Kleid gegen Regen und Befeuchtung beim Schwimmen und Tauchen zu schützen.

Eine bewunderungswürdige Einrichtung des inneren Vogelkörpers ist die Lufthaltigkeit der meisten Skeletknochen. Bei jungen Vögelchen im traulichen Nest sind die feinen Knochen noch wie bei den Säugethieren mit Mark gefüllt; dieses schwindet aber, noch ehe die Thierchen flügge sind, und es tritt Luft an dessen Stelle. Wenn dies auch nicht bei allen Knochen erfolgt, so geschieht es doch bei

vielen sicher und unsere Singvögelchen im Garten haben sogar in einigen Knochenpartien des Kopfes Luftkammern. Diese lufthaltenden Knochen unterstützen das Flugvermögen wesentlich und stehen durch Luftcanälchen entweder mit dem Athmungsorgan, der Lunge, oder mit den „Luftsäcken" in Verbindung. Diese höchst interessanten Gebilde, wahre Luftreservoirs, liegen an verschiedenen Körpertheilen, wie am Hals, an der Brust, am Bauch, und dienen dazu, wie die Luftknochen, das specifische Gewicht des Vogels in der Luft beim Fliegen zu vermindern, dann aber auch ihm beim rasendsten Flug, der ihm den äußeren Athem benehmen würde, ein Athmen aus ihnen zu ermöglichen. Sie stehen deshalb mit der Lunge in Verbindung.

Ganz besonders muß uns der Sitz des Stimmorgans bei unseren Gartensängern interessiren. „Was muß das für ein kunstvolles Kehlköpfchen sein, und was für zarte Stimmbänder muß es tragen!" wird die freundliche Leserin denken. Sie wird aber staunen, wenn sie erfährt, daß das Vögelchen mit dem eigentlichen Kehlkopf gar nicht singt, überhaupt gar keine Stimmbänder darin hat, sondern daß das Stimmorgan, dem die herrlichen Frühlingslieder entschweben, ein höchst eigenartiges Gebilde ist, daß nicht im, sondern unter dem Kehlkopf, dort zu suchen ist, wo sich die Luftröhre in zwei Canäle, in die sogenannten Bronchien spaltet. Da bilden Hautfalten mit complicirten, äußeren Muskeln eine Art Stimmband, das beim Durchstreichen der Luft die melodischen Töne erzeugt. —

Ganz allerliebst erscheint uns der Trieb der Gartenvögelchen, sich zur Gründung ihres Hausstandes kunstvolle Nester zu bauen oder sich wenigstens ein kleines Heim in einer Asthöhle, Mauerlücke oder — im Nistkästchen wohnlich einzurichten. Wie intelligent und wie wichtig wird da verfahren, bei der Auswahl des Materials, bei der Technik des Baues. Die Schnäbelchen, als Pincette, Weberschiffchen und Häkelnadeln, bilden dabei das Universalinstrument, während die Füßchen nur weniger daran betheiligt sind. Wie eine Spindel dreht sich da bei der flinken Arbeit der Körper, um zu spinnen und zu weben; das Männchen hilft dem anordnenden Weibchen meist, und bald ist das warme Nest zur Aufnahme der hübschen Eierchen bereit. Doch wir werden von der Nestpoesie vielleicht noch später erfahren. Was für ein buntes Völkchen von Werkleuten haben wir oft im Park und Garten, wenn böse Buben und — die Katzen, die Todfeinde unserer Sänger, ferngehalten werden! Da sind Singdrossel und Blaufpechtchen die Maurer der Baumhöhlen. Die Spechte sind die Zimmerleute und Holzhacker. Das Blau- und Sumpfmeischen fertigt seine feinen Stellmacherarbeiten. Ein Turteltäubchen baut sich auf der alten Parkeiche eine kleine Plattform, während auf der nahen Rothbuche ein Krähenpaar vielleicht seinen rohen Korb flicht. Das Rothkehlchen, die weiße Bachstelze, das Rothschwänzchen, die niedliche Schwanzmeise sind die geschicktesten Weber und der Buchfink gar Filzmacher! Am eigenartigsten erscheint aber das Völkchen der Cementirer und Feinmaurer (vielleicht auch Freimaurer), unsere

Schwalben, die bei fröhlichem Gezwitscher hoch an der Dachkante oder am Gartenhäuschen ihre harten, halbrunden Wohnungen zusammenkitten.

In welch poetischem Gewande erscheint uns der Trieb des Wanderns und Ziehens so vieler Vögel, die der alten Heimath, woraus sie nur harter Nahrungsmangel treibt, immer treu bleiben. Mit welcher Sehnsucht kehren sie an ihre alten Lieblingsplätzchen zurück, denn hier ist ihre Heimath, wo sie allein sich wohlfühlen und allein ihre Nester bauen und brüten.

Mit einem reichen Seelenleben begabt, sind so viele Vögel Freunde und Lieblinge der Menschen geworden und theilen auch sicher dieses Gefühl, was die kleine Wunderwelt hundertmal aus den Augen ihrer beschwingten Lieblinge im Garten so unverkennbar gelesen. Sie hat die Vögelchen da belauscht, ist im Dickicht weltvergessener Plätzchen bei ihnen gesessen und hat mit ihnen geplaudert. Ja an schönen Frühsommerabenden zur Feierstunde hat sie sich wohl, ungesehen, unter eine kleine Gesellschaft von Gartenvögelchen gemischt, die auf dichtbelaubtem Apfelbaum, nahe einem schlichten Landhäuschen mit grünen Läden, jeden Abend zusammenkam und da auf den Zweigen, die ein trauliches Nistkästchen umrahmten, ihr Plauderstündchen hielt.

Es war da eine kleine, bunte Gesellschaft, die sich nach der allgemein reizend gefundenen Idee eines Rothkehlchenpaares in treuer Gartenfreundschaft allabendlich bei gutem Wetter zusammenfand, um allemöglichen scherzhaften und ernsten Gespräche zu führen. Gewöhnlich mußte von den älteren Vögelchen, jedes, der Reihe nach, eine Geschichte erzählen, während im Westen die Sonne in herrlichen Farben durchs Blätterdach spielend, zu der blauen Berglinie und den dunkeln Wäldern niederging, welche hinter dem Spiegel eines großen Sees, dessen liebliche Ufer, mit Dörfchen, Landhäusern, Gärten, Wälder und Schlößchen besäet, abschlossen. Leise, wie ein Schwan, glitt da über die vergoldete Abendfluth manch weißes Segel oder ferne, stattliche Dampfschiffe kreuzten, von denen der leichte Abendwind einzelne Accorde von Musik oder fröhlicher Gesangesweisen herauftrug. Der Blick durch die Zweige in das nahe, blühende und duftende Blumengärtchen vervollkommnete das stimmungsvolle, friedliche Abendbild. — Wer möchte da nicht mit auf einem Zweigchen sitzen und zuhören? Da saßen ja drei reizende Rothkehlchen mit ihren rothen Brüstchen und klugen, schwarzen Augen. Ihnen gegenüber zwei prächtige Kohlmeisen, deren lebhaftes Temperament zu trennen vielleicht der stattliche Goldammer, der zwischen ihnen saß, für gut fand. Darüber auf dürrem Aestchen saßen mehrere Schwalben: sonst so lebhaft, hatten sie sich jetzt ganz gemüthlich zusammengekauert, zwitscherten sich leise etwas ins Ohr und warteten mit schalkhaften Gesichtchen der Dinge, die da kommen sollten. Eine Grasmücke, ein Hausrothschwänzchen und zwei Buchfinken schlossen den Kreis. Staar und Amsel hatten für heute sich entschuldigt, da sie „alle Hände voll" zu thun hätten. Damit ich aber eine Hauptsache nicht vergesse: auf dem Stengelchen der kleinen Veranda des Nistkästchen saß,

ganz wichtig, ein wunderhübsches Blaumeisenhähnchen und last, not least, ein dicker Spatz — es durfte nur immer einer kommen — hockte auf dem Dach des Meisenhäuschens.

Das Blaumeischen war nämlich heute zunächst an der Reihe; es sollte irgend etwas erzählen — was es wollte; es brauche durchaus nicht geistreich, solle aber für Vogelohren doch immer unterhaltend sein. Die kleine Wunderwelt, die ja zuhören durfte, weiß nun zwar nicht, ob sie das Meischen und die folgenden Vögelchen genau, aufs Härchen verstanden hat, da die Sprache von „Sitt—siwit“ und „Sit—di—Zit“ und dgl. eben verstanden sein will; sie fürchtet aber, die Vögelchen haben von ersterer Erlaubniß ziemlich Gebrauch gemacht und will also ihren freundlichen Lesern — alle Verantwortlichkeit vorbehalten — nur erzählen, was sie da gehört hat. —

„Ich kann,“ so begann das Blaumeischen, indem es sich recht mollig auf das Stengelchen heruntersetzte, „ich kann Euch so fremdartige und interessante Sachen, von fernen Meeren und Ländern, von bösen Menschen hinter den Alpen, von Pyramiden und Mohren nichts erzählen, wie unsere Freundin, die Schwalbe, am gestrigen Abend. Ich bin ein einfach deutsches Vögelchen, noch nicht fünf Stunden weit herumgekommen und bleibe meiner Heimath treu, auch in den Nöthen des Winters.“ — „Du mußt wohl auch,“ meinte da das eine Schwälbchen (ein heuriger Hase) mit einem etwas bedauernden Blick auf den Meisenflügel — „Ihr könnet, glaub' ich, nicht so recht weit fliegen auf einmal?“ — „Na, zur Noth,“ fuhr das Meischen fort, „ginge es wohl; aber über das Meer zu fliegen haben wir allerdings keine Lust. Was würden auch die Wellen sagen, wenn wir mit unseren schwachen Flügeln, über ihnen weg, wie wir das so gewohnt sind, stoßweise in Wellenlinien, dahin flögen! Sie würden gar glauben, wir wollten ihnen nachäffen, und zur Strafe wären wir bald in ihnen begraben. Nein, liebe Freunde, uns ist die liebe Heimath schon zu sehr ans Herz gewachsen, und das Vaterhaus in der kleinen, dunkeln Bruthöhle, im alten Eichenbaum, bleibt uns ewig ein Heiligthum, eine liebe Erinnerung, in deren Nähe wir uns glücklicher fühlen als in weiter unbekannter Ferne. — Soll ich Euch einmal etwas vom heimathlichen Winter, vom Hunger und seiner bitteren Noth, von den furchtbaren Eisnächten, aber auch von liebevollen Menschenhänden, die uns an manchem Fenster beim in Schnee begrabenen Garten Futter streuen, von dem Weihnachtsabend und der Christblume erzählen?“ Das Buchfinkenmännchen, der Ammer, auch das Rothkehlchen schüttelten wehmüthig die Köpfe und dankten sehr, da ihnen die Sache nicht unbekannt, und die andern wollten lieber auch nichts davon wissen. „Gut! dann sollt Ihr was Anderes, Lustigeres von mir hören.

Ihr wißt, daß ich stets in der zweiten Hälfte des Sommers eine längere Bade- oder vielmehr Luftkurreise in den herrlichen Bergwald drüben am „Gehrenberge“ unternehme, nachdem ich meine flüggen Kinderchen hier aus dem Nistkästchen

den Garten habe ansehen lassen, um sie nun auch in die große Welt und in das einzig schöne Sommerwaldleben einzuführen." Kaum hatte das Meischen dieses gesagt, da krabbelte es leise in dem Inneren des Nistkästchens, ein Köpfchen mit blaßblauem Häubchen, ein Schnäbelchen wurde am Schlupfloch sichtbar, das die Versammlung etwas verschämt grüßte und dann mit einer gewissen Bestimmtheit sagte: „Bitte, Alterchen, auch meine Wenigkeit dabei nicht zu vergessen!" und wieder verschwand. „O ganz und gar nicht," sagte das Hähnchen, wobei es aber seine Federn etwas erregt sträubte und mit kräftigem Schnabelhieb nach einer am Kästchen heraufkaufenden Ameise hackte. Es war nämlich sein Weibchen, das da am Verandafensterchen sich gezeigt hatte und nicht gut der Versammlung beiwohnen konnte, da es eben seine 12 Eier bebrütete, dabei jedoch das Angenehme mit dem Nützlichen verband und zuhörte. Der Spatz auf dem Dach brach in ein kurzes schallendes Gelächter aus, die Rothkehlchen sahen sich, zunickend, bedeutungsvoll an, und das Meischen fuhr fort: „Also:

Vom Walde, von Abenteuern im Walde,

im lieben, harzduftenden Walde, will ich Euch etwas erzählen." Das war den Vögelchen allen recht, da sie dies Leben im dichten Walde nicht kannten. Sie flogen wohl manchmal hinüber in den kleinen Park, hatten dort sogar hin und wieder ihre Nester, aber der war doch wieder ganz anders, als so echtes, weltfernes Walddickicht. Nur die Kohlmeischen meinten, das sei für sie gar nichts neues; der „Blaue" solle aber nur erzählen, sie hätten „so wie so" sich empfehlen müssen, da sie noch Arbeit an einem großen Raupennest im Haselbusch riefe. Das hätten sie erst heute entdeckt, die fetten Bewohner desselben seien aber erst Abends recht beisammen. So flogen sie denn lustig ab; das eine nicht ohne seinem erzählenden Freundchen als Abschiedsgruß noch einen leichten, freundschaftlichen Schnabelhieb auf die blaue Tonsur zu versetzen. — „Also, meine Herrschaften, ich bitte um Gehör, die Geschichte lautet im Näheren: „Vom betrogenen Eichhörnchen." — Es war im vergangenen Sommer, als ich mit meiner Familie den Wohnsitz hier verließ. Wir waren 12 Häupter: meine Cörulea, ich und 10 ganz nette, wohlgenährte Kinder. Unser Apfelbaum und die von mir speciell gepachteten, 6 anderen Bäume waren nun absolut raupenfrei, so dick sie vorher vollgesessen. Es ging zunächst in allerdings recht erbärmlichem Fluge, denn „Flieger" waren unsere Jungen noch nicht, hinüber in den kleinen Dobel, wo das Bächlein zwischen Buchen und Eschen als Wasserfall vom Molassenfels stürzt. Dort wurde getrunken. Cörulea mußte hauptsächlich ihr Augenmerk auf etwaige „Raptatoren", so nennen wir die Raubvögel, vor denen wir ja alle nie und nirgend sicher sind, richten. Ich gab die Flugdirektion und die Ausruhpunkte an und flog hintennach, die Häupter meiner Lieben im Gesicht haltend.

Erst gegen Abend kamen wir im Bergwald an der alten Eiche an, dem Ziel unserer Wünsche. Da hatten schon vor Zeiten meine Großeltern sich eine

Wohnung eingeräumt, in der auch ich geboren wurde. Man kann sich keine schönere alte Asthöhle denken. Das Schlupfloch sehr klein, zwischen üppigen Moosgärtchen und das Stübchen im Inneren tief und geräumig. Außer einigen Spinnen hatte niemand die leerstehende Wohnung benutzt; diese verschwanden eiligst auf meine Kündigung hin. Als ich dann alles sonst in Ordnung gefunden, brachte ich diese angenehme Nachricht den Meinigen, die auf einem Ast im Blätterdach saßen, und nun mußten unsere Herren Jungen, da der Abend sank und ich Eulen in der Nähe wußte, ins Quartier einkriechen, während die Mutter noch nach einigem Abendbrot ausflog. Als diese wieder zurück war, flog ich, meiner Gewohnheit gemäß, noch ein Bischen nach der nächsten, mir wohlbekannten „Buchdruckerei“ auf der alten Fichte — so nennen wir die Officin der bösen, holzverwüstenden Käfer — und hatte bald wunde Punkte genug aufgefunden, um mir einige recht fette Maden hervorzuziehen und zu Gemüthe zu führen. Als ich wieder zu Hause eintraf, saß schon alles hübsch bei einander zum Schlummer. Ich ermahnte die Jungen nochmals, nicht zu muckfen, was auch in der Nacht vorgehe, und drückte mich in einen oberen Vorsprung des hohlen Astes, von dem aus ich den Ausgang ganz nahe und im Auge hatte.

Es war dunkel geworden. Nur wenige Waldsänger waren noch zu hören, dagegen vernahm ich öfter das mir aus der Jugendzeit bekannte Pfauchen der Schleiereule und das Heulen mehrerer Käuze. Durch die kleine Oeffnung der Höhle waren wir vor solch gefährlichem Besuch sicher; aber eine Haselmaus konnte immerhin einschlüpfen; die, das wußte ich aus Erfahrung, empfehlen sich sofort nach einem kräftigen Schnabelhieb meinerseits. — Jetzt lag eine herrliche Nacht über dem Walde; ein fast voller Mond war langsam hinter den schwarzen Gipfeln der Fichtenwand drüben aufgestiegen. An dem dunkelblauen Himmelszelte funkelten die glitzernden Sterne, die glatten Eichenblätter unserer nachbarlichen Aeste, die der Nachtwind leise lispelnd bewegte, spiegelten bläuliches Licht. Nicht sehr weit von unserem Eichenbestand stieg ein schwacher Rauch kerzengerade gen Himmel; ich wußte, es war da ein Kohlenmeiler, den ich bei meinem Ausflug schon entdeckt hatte. Von dort durchdrang jetzt die feierliche Stille des Nachtwaldes eine wohlklingende Männerstimme:

„Nun ruhet in den Wäldern,
In Städten und auf Feldern
Sanftschlummernd, was da lebt;
Ihr aber, meine Sinnen,
Sollt Gottes Lob beginnen,
Eh' ihr dem Schlaf euch übergebt.

Euch aber, meine Lieben,
Euch möge nicht betrüben
Ein Unfall diese Nacht.
Schlaft ruhig bis zum Morgen,
Durch Gottes Schutz geborgen
Und seiner guten Engel Wacht.“ —

Dann trat wieder die feierliche Stille ein. Ich nickte still und schlief ein. Kaum aber war dies geschehen, fuhr ich auf: ich hörte außen am Aste etwas scharren. Im Mondlicht schwankten zwei haarige Zipfel vor dem Höhleneingang

hin und her, dann erschienen zwei ziemlich große, schwarze Augen, eine spitze Schnautze suchte, soweit sie es vermochte, sich hereinzuschieben und eine Nase schnüffelte hörbar. Aha! dachte ich; Schneidezähne! — ein Eichhörnchen; wenn ich nur näher wäre, um Dir eins zu versetzen! Um es jedoch nicht sogleich scheu zu machen, rührte ich mich nicht; meine Lieben unten, die aufgewacht waren, auch nicht. Jetzt erhob sich aus der Schnautze eine näselnde Stimme: „Ich rieche junge Meisen! Kinder, seid ihr allein?“ Ich besann mich eben, was da wohl am besten zu antworten wäre, als unten die Stimme meiner Cörulea schon anhob, aber verstellt, in ganz piependem Tone, wie ein Junges: „Ach ja, ganz allein sind wir.“ Jetzt streckte das freche Vieh eine Pfote herein und tastete mit herum. „Kommt doch ein bischen näher her zu mir!“ „Warum denn?“ piepte mein Weibchen wieder. „Weil ich Euch was in den Schnabel stecken will; schöne fette Räupchen!“ „Das dürfen wir aber nicht — der Vater hats verboten.“ „So — wo ist denn der Vater?“ „Der Vater ist noch auf Nachtschmetterlinge fort, kommt erst nach Mitternacht wieder.“ „Ein sauberer Vater“, lachte leise die Eichkatze. „Und die Mutter?“ „Die ist ja noch zu Hause im Garten geblieben, nochmal brüten!“ „Nette Mutter“, sagte der freche Nager wieder. Dann frug er, ob sie morgen von ihm fette Räupchen mitgebracht haben wollten, was bejaht wurde. Dann: wann der Vater morgen *nicht* zu Hause wäre. „Um genau Mittag, wenn die Sonne am höchsten steht“, piepte Cörulea, die nur mit Mühe ihre Entrüstung zurückhielt. Hierauf empfahl sich das Eichhörnchen mit einem Schwall von süßen Heuchelreden und verschwand. Ich wäre dem dummdreisten Thiere am liebsten ins Gesicht gesprungen, wußte aber, daß mein pfiffiges Weibchen nicht ohne ganz bestimmten Zweck gepiept hatte und mußte über ihren Plan laut lachen, als sie mir endlich solchen fertig mitgetheilt hatte. Dann schliefen wir aber alle fest und ungestört, bis im Osten eine helle Wolkenbank das Nahen der Königin Sonne verkündete und der Morgenruf des Holzhähers durch den erwachenden Wald schallte, der uns zum Morgenausflug mahnte.

Während ich mit den Kindern zu den nächsten hohen Bäumen Flug- und auf ihnen Jagdübungen machte, war mein schlaues Weibchen zu einer Stelle an unserem Eichbaum geflogen, wo sie wußte, daß unser alter Freund, der biedere Hirschkäfer hauste. Dieser stand schon außen auf der Rinde und leckte mit seiner breiten Borstenzunge, indem er seine scharf gezahnten beiden Hirschgeweihe in die Höhe streckte, den spärlichen Saft, der aus einer bloßliegenden Stelle des Splintes austrat. Cörulea begrüßte ihn freundlich, was er ebenso erwiderte, jedoch über schwere Zeiten klagte. „Wieso?“ fragte diese. „Ja sehen Sie“ (die Käfer duzen nämlich niemanden) „da, wo ich früher wohnte, oben am Stamm, ist der ganze Splint vertrocknet, so daß ich nichts zu trinken hatte; hier wäre schon was, aber du liebe Zeit! nach achttägiger Arbeit habe ich, weil ich meines Geweihes wegen nicht recht beikommen kann, kein ordentliches Loch in den Splint gebracht; von dem wenigen

Saft werde ich kaum satt.“ Ohne etwas zu sagen hing sich Cörulea an die Borke des Stammes und nun meiselte und pickte sie auf den Splint los, daß die Splitterchen nur so flogen: in einer Minute war ein ganz niedliches tiefes Loch da, aus welchem sofort reichlich Saft quoll. Der Käfer lachte und dankte herzlich, erklärte auch auf die Frage, ob er noch mehr solcher Quellen wollte: das wäre seine ganze Seligkeit. Sie versprach ihm nun eine ganze Reihe Splintlöcher, wenn er ihr einen kleinen Freundschaftsdienst erweise. Der Käfer stutzte zwar zuerst, sagte dann aber sofort zu. Dann sprachen beide längere Zeit eifrig miteinander und das Ende vom Lied war, daß der Käfer kurz vor Mittag zu unserer Wohnung summend heraufflog und nach freundlichem Willkomm in unsere Asthöhle einkroch.

Kurze Zeit darauf waren wir alle darin versammelt und bereit. Und richtig, gleich nachher erschien die blutlüsterne Eichkatze. Sie hatte in einer Mooshülle eine Menge kleiner appetitlicher Raupen mitgebracht, von denen sie sofort einen Theil hereinwarf, um ihre bethörte Beute, wie sie glaubte, damit kirre zu machen. Dann grüßte das Eichhörnchen mit heuchlerischer Freundlichkeit, sprach vom herrlichen Wetter und dem schönen Plätzchen da außen auf dem Aste zum Mahlzeithalten und Spielen und forderte die Jungen auf, herauszukommen. Die Mutter nahm für diese wieder piepend das Wort. „Wir sind noch so jung und kaum flügge. Sie müssen schon die Güte haben uns herauszuholen, da wir zu schlecht klettern und fliegen können.“ „Ja ich kann aber nicht hinein durch das enge Loch und meine Hände reichen ja nicht bis zu Euch hinab.“ „Haben Sie denn nicht vielleicht einen Schwanz, an dem wir uns alle 12 festhalten können? dann ging's mit einem Male, wenn Sie uns herauszögen.“ „Das will ich meinen, liebe Kinder“, sagte das Eichhorn freudig überrascht und ohne sich nur zu besinnen drehte es sich um und ließ seinen mächtigen bebuschten Schwanz, soweit es nur möglich war, in unser Stübchen herunter. Darauf war eben gerechnet. Flugs saß der Käfer ganz oben an der Schwanzwurzel, hielt sich dort fest, um auf mein Geheiß seine scharfe Beißzange in deren Fleisch zu versenken. Dann mußten sich die 10 Jungen rechts und links am Schwanze festbeißen und sich mit aller Gewalt an den Wänden der Höhle feststemmen. „Jetzt noch zwei?“ sagte das bereits ungeduldig werdende Eichhörnchen. „Ja sogleich“, sagte die Mutter, „wenn ich „los!“ rufe, dann ziehen Sie dreist an und wir sind alle 12 oben bei Ihnen; Sie können uns dann auf ein Stündchen mit in Ihr Nest nehmen, da der Vater doch lange fortbleibt.“ Dann faßten wir Eltern ganz oben, beim Käfer, mit unseren Fußklauen die Schwanzwurzel fest.

„Los!“ schrie Cörulea. In demselben Moment schloß der Käfer seine eiserne Zange, die Jungen hielten und stemmten sich mit aller Kraft an den Höhlenwänden, während wir alten, beide, mit der Kraft wüthenden Hasses und der Bosheit mit unseren spitzen Schnäbeln in das Fleisch und die Knorpel des

Schwanzes einhieben. Von ebenso wüthendem Schmerz, wie furchtbarer Angst gepeinigt, wollte das Eichhörnchen seinen unglücklichen Schwanz herausziehen; es gelang ihm natürlich nicht. Es krümmte sich vor Schmerz, es kratzte, es versuchte am Baum hinauf, hinab zu laufen. Alles umsonst; es half ihm nichts. Der vereinten Kraft von 12 kräftigen Meisen mit der des Hornschröters, war es nicht gewachsen; es bat, es flehte, es versprach goldene Berge. Half ihm nichts; die grausame Hackmühle der Eltern, die Folterzange des Hirschkäfers thaten ruhig ihre Schuldigkeit, so daß es schließlich vor Schmerz in ein pfeifendes Gekreisch ausbrach, das nur von einer Standrede meines schlauen Weibchens unterbrochen war, die ich dem ärgsten Bösewicht nicht gönne! Das Gepfeife aber wurde in der Luft gehört. Eine Weihe zog ihre Kreise über die Eiche, ließ sich plötzlich zum Stoß aus der Luft herabfallen, da sie das am Baum zappelnde rothe Eichhorn bemerkt hatte und eben hätte sie ihm ihre Krallen in den Rücken geschlagen, wenn nicht die Todesangst dem unglücklichen Nager Riesenkräfte gegeben hätte: er riß sich los, nicht ohne ein Stück Fell seiner stolzesten Körperzierde uns in Klauen und Schnäbeln zu lassen, die, blutend und zerfetzt, nun aller Würde baar! Mit mächtigen Sätzen, wie von Furien gepeitscht, flog es hinab auf das Moos des Waldbodens, durch Dornen und Gestrüpp in tollen Sprüngen davon. Die Weihe hatte das Nachsehen. — Ich aber saß am nächsten Tage auf dem Wipfel einer Rothtanne, auf deren Aeste sich ein Eichhörnchennest im Wind wiegte und aus dem ein Patient stille Seufzer gen Himmel sandte und sang mein Liedchen von Klugheit und bestrafter Heuchelei." —

„Bravo!" riefen alle Vögelchen und schlugen mit ihren Flügeln Beifall; Cörulea mußte am Schlupfloch erscheinen, wurde zu ihrer Klugheit beglückwünscht, was sie hocherfreut entgegennahm und wieder verschwand.

Nun war inzwischen die Zeit ziemlich vorgeschritten. Die Sonne mußte bald sinken und so wurde denn bestimmt, daß heute nur noch zwei erzählen sollten, nämlich das alte Rothkehlchen und Urbica, die Schwalbe. So nahm denn das Rothkehlchen seinen Sitz auf der Rednertribüne ein, räusperte sich leise und gab sein Thema kund:

Was wir im Gemüsebeet schaffen.

Darauf begann es mit melodischer Stimme zu erzählen: „Wenn wir im kalten März von der gezwungenen Wanderfahrt aus dem Süden zurückkehren und sehen unsere liebe, trauliche Heimath wieder, so schlägt uns, trotz der Aussicht auf noch entbehrungsvolle Tage, das Herz höher; unser Lob- und Dankesliedchen erklingt dann in Busch und Hecke so fröhlich, denn wir sind wieder da, wo unsere Wiege gestanden, in der alten trauten Dornhecke des Parkes. Da öffnet sich dann wohl am Hause ein Fenster und eine freundliche Stimme sagt: „O hört nur, das Rothkehlchen ist wieder da." Wir finden dann an kalten Tagen am wohl-

bekannten Plätzchen Futter gestreut und meist währt die Noth überhaupt nicht lang, denn:

Die Welt wird schöner mit jedem Tag,
Man weiß nicht, was noch werden mag,
Das Blühen will nicht enden,
Es blüht das fernste, tiefste Thal.
Nun, armes Herz, vergiß der Qual!
Nun muß sich Alles, Alles wenden!

Und es wendet sich, denn unser Tisch ist, wenn erst unsere Schwarzdornhecke ihr weißes Blüthenkleid angelegt hat und der Frühlingsruf aus allen Winkeln erschallt, allezeit so reichlich gedeckt, daß köstliche Auswahl uns fast zu Feinschmeckern macht. Wenn Ihr, Meischen, Rothschwänzchen, Schwalben und andere Vögelchen Eure Thätigkeit und Jagd in den Baumkronen, auf Spalieren, in der Luft nachgeht, so weist uns unsere Pflicht mehr das Gebiet am Boden dazu an. Ja, Freunde, da unten hat unsere liebe Gartennatur auch ihren Reiz; wir sehen in den Beeten die Pflänzchen wachsen, üppig gedeihen, die Blumen sich erschließen. Wir machen da tausenderlei kostbare Bekanntschaften, und uns ist's eine Freude, unserem Gartenherrn uns dafür dankbar und nützlich erweisen zu können, daß er uns so manchesmal über Tage der Noth hinweggeholfen, uns unsere Brutplätzchen vor Katzen und anderen Fährlichkeiten zu schützen weiß. Unsere Freude ists ferner, fleißigen Menschenhänden im Garten zuzuschauen. Wie gern hören wir die Säge schnarren; da fliegen wir neugierig herbei, und ist es der Gartenherr, dann spricht er mit uns und läßt uns die dürren Aststücke eine Zeit lang am Boden liegen, damit wir Holzwürmchen und alles kleine Geziefer daran ablesen können.

Am herrlichsten ist es für uns, schon im Morgenstrahl durch die bethauten Beete zu streifen; da hängen die Blätter voll glänzender Diamanten, und auf dem Kohl schwimmen kleine Bassins, aus denen wir den Durst löschen. Die bösen Feinde, die mit ihrem Zahn die Beetpflanzen bedrohen, sind noch matt und schläfrig, sitzen bei einander, sind leicht aufzustöbern, und unser, sowie der Kinder Frühstückstisch ist ein reichlich gedeckter. Was die sorgende Hand des Menschen da nicht vollbringen kann, das besorgt unser feiner Schnabel, was sein Auge von oben übersieht, das erblicken wir von unten um so besser, und auch uns erfreut es, wenn der Kohl gesund und unversehrt seine Blätter zum schattigen Dach für uns wölbt. Und was haben wir da alles zu bekämpfen! Eile ich fröhlich jagend durch die Beete, da springt manch Rudel Wild vor mir auf. Hier ist es ein Schwarm metallglänzender Käferchen, die an den jungen Pflänzchen nagten: Erdflöhe sind es, schwer zu fangen, aber ich decimire sie; vielleicht weniger, indem ich alle alten tödte, als dadurch, daß ich ihre Eier und Jungen, die Lärvchen aufstöbere und vernichte. Welches Heer von süßen, weichen Blattläusen habe ich oft von den Blättern zu lesen; das ist eine Arbeit für unsere Kinder, wenn sie flügge

sind und zur Jagd mitziehen. Wie streifen sie dann so aufmerksam und glücklich durchs Jagdgefilde. Da wird dem Conzert des Spargelhähnchens gelauscht, ehe es sein nichtswürdiges Thun mit dem Tode bezahlen muß; hier werde ich jubelnd gerufen, um mir einen neuen Fund anzusehen, ein ganzes Nest voll wimmelnder junger Kohlfliegen, im Wurzelhals einer Kohlrabi. Ein anderes meiner Kinder hat eine Kohleule ertappt, als sie eben eine Menge Eier absetzen wollte. Der Schmetterling bittet um sein Leben, aber es hilft ihm nichts; er wird gespießt und vertheilt und Ameischen tragen seine schillernden Flügelstücke als Beute davon. Ganz so geht es der Kohlgallmücke, Kohlschnacke, Kohlwanze, Kohlmotte, Thierchen, denen auch der sorgfältigste Gärtner nicht auf die Finger sehen kann, die ihm aber, wenn wir sie sitzen lassen, großen Schaden anrichten. Unser ärgster Feind bleibt der freche Kohlweißling und seine häßliche Raupenschaar. Wehe! wenn der Herr des Gartens uns da nicht hilfreich beisteht, wenn ihr, Collegen, uns nicht unterstützt — unsern armen Schnäbeln und Magen ist es dann nicht mehr möglich, diese Riesenarbeit zu bewältigen. Wo wir hundert morden, tauchen wieder zweihundert neu auf, und die frechen Raupen lachen uns, mit vollen Backen kauend, noch aus. Man muß nur einmal an einem heißen Mittag die saubere Gesellschaft beobachten. Durchs ganze Kohlbeet geht ein Knistern und Schmatzen; ein fabrikmäßiges Fressen zerstört die üppigsten Blätter, von denen bald nur trostlose, kahle Rippen in die Luft starren. Plötzlich fällt es einer der vollgefressenen Raupen ein, zu rasten; sie kann nicht mehr, denn ihr walzenrunder Leib platzt fast. Sie muß irgend ein Commando oder eine Aufforderung durch Geste ergehen lassen, denn plötzlich feiern alle Raupen auf den nächsten Blättern, aber nicht etwa, um ruhig zu liegen und zu verdauen, nein, eine ganz merkwürdige Geschichte beginnt. Der Vorfresser wird zum Vortänzer oder Vorturner, wie man es nun nennen mag; er richte sich auf seinen hinteren Bauchfüßen und auf dem Nachschieber in die Höhe, bäumt sich wie ein Pferd, zählt dann: eins — zwei — drei und macht mit dem Vorderkörper ein tiefes Compliment zum Blatt nieder. Und — merkwürdig — alle die anderen Raupen des Blattes, der ganzen Kohlpflanze, ja vieler der nächststehenden Pflanzen machen ihm das nach; taktmäßig, im richtigen Tempo wird die Geschichte von Hunderten von Raupen ausgeführt (Fig. 370). Sie machen Freiübungen, um die Verdauung zu befördern, um wieder Platz für neuen Fraß zu schaffen. In anderer Weise kann ich mir wenigstens diese tolle Geschichte nicht deuten, oder weiß Eines von Euch, liebe Freunde, eine andere Erklärung?“ Man wußte allgemein nichts. Nur das Rothschwänzchen, wie es so seine Art ist, machte einen schnellen Knix, wippte zweimal mit dem Schwanz und sagte: „Ja, die Geschichte habe ich auch schon öfters beobachtet, wenn ich auf dem Spalier der „guten Louise“ saß. Dürfte, liebes Rothkehlchen, da nicht etwa das Bestreben, sich die bevorstehende

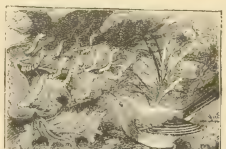


Fig. 370.

Häutung zu erleichtern, mitspielen?“ „Entschieden nein!“ sagte das Rothkehlchen, „denn ich sah sehr genau, bei den Hofcomplimenten en masse machen ja alle mit, auch, wie ich so oft beobachtete, viele ganz frisch gehäutete Raupen. Was sollte dies ihnen nützen?“ „Das stimmt,“ sagte der Buchfink, der ein sehr gewiegter Kenner der Schmetterlingsmetamorphose war, und der Goldammer nickte ihm beistimmend zu. „Damit laßt mich für heute abbrechen,“ bat das Rothkehlchen, „die Zeit drängt, und Urbica ist so freundlich, noch etwas Schöneres zum Besten zu geben.“ Man dankte dem Rothkehlchen. Urbica, die Schwalbe schwang sich graciös auf das Tribünenstengelchen, kreuzte niedlich ihre Flügel auf dem Rücken und begann:

## Wie wir bei der Luftjagd fliegen.

„Ah, das ist interessant,“ meinten die Zuhörer. Die Schwalbe zwitscherte etwas und hob dann in der ihr eigenen knappen Sprechweise an:

„Wir Schwalben fliegen am liebsten hoch; Luftwiderstand ist dort geringer, wegen geringerer Dichtigkeit. Aber kalt ists hochoben auch und zu fangen wenig oder nichts. Hussah! fliegen wir aber dennoch in höchsten Regionen, bei der Wanderung über Länder und Meere dahin; meist 2500 Meter über der Erde. — Müssen aber auch tief über Gärtchen und Wasser fliegen, Mückchen, Bremsen und Fliegen zu fassen, die selten hoch gehen. Thurmhoch aber auf Hochzeitsflug folgen wir der Säule der Ameisen; schmecken gut, ein bischen scharf, durch Säure; Züngchen schmeckts ja aber kaum, verkauen nichts und: „Was bitter ist im Mund, ist im Magen gesund!“ — Gehts zum Jagdflug, vom Nest, füllen wir zuerst unsere Luftsäckchen; lange müssen wir Athem anhalten können, wenn Muskeln fürchterlich arbeiten, Auge der Beute folgt und wir pfeilschnell durch das Luftmeer schießen. Da heißt es: die Augen auf, überall hin. O, mein armes Mütterchen, Mückchen im Schnabel, für uns Kinder, hat sie der Falke in der Luft zerfleischt, auf Thurmkreuz der Kirche, im Morgenlicht, gefressen! Väterchen sah es und weinte; brachte letztes Federchen zum Abschiedsgruß und Segen; fütterte uns allein groß. Traurig. —

Ich lege ganz leicht in einer Minute 1/6 Meile zurück, kann am flüchtigsten Eisenbahnzug auf- und abfliegen, ohne müde zu sein; nur die schillernde Libelle ist mir beim Fliegen durch Laubgang, Busch und Aeste „über“, weil sehr aufpassen muß, mit Flügeln nicht zu streifen. Telegraphen- und Telephondrähte in Dämmerung und Nebel unsere tödtlichsten Feinde! Jagen wir dem Wind entgegen, braucht es kaum eines Flügelschlags. Wie Segel stellen wir spitze Fittige, schief nach oben und werden so, einmal im Lauf, mühelos getragen. Der Gabelschwanz steuert dabei brillant. Durch Anziehen eines Flügels biegen wir um die Ecke; durch Anziehen beider stürzen wir uns senkrecht herab; durch Richten der Flügelaxe steigen oder fallen wir. Wir können nur schwer hinter uns sehen während des Flugs; die meisten Insekten können es und machen deshalb große Uebung im

Verfolgen und Haschen nöthig. Wollen wir uns von hohem Flug über einer Bergeshöh langsam, ohne Flügelschlag, ins Thal herablassen, so breiten wir die Flügel, sachte nach vorn geneigt, aus, und legen uns breit auf die Luftwelle, in der wir dann in der Form einer breiten, sanften Wendeltreppe herabschwimmen. Es giebt dann nichts Entzückenderes als die Landschaft, die Häuser, Bäume und Gärten unter uns, sich langsam vergrößernd, nahen zu sehen. Wir begrüßen in der Luft die trillernd aufsteigende Lerche und stimmen auch selbst, beim Beschreiben der wohligen Kreise, in deren Lobgesang ein. Ihr, die ihr weniger fliegt, kennt die Lust und Seligkeit des Segelns und Schwebens im hohen Luftmeer nicht. Drückt mich ein plagender Gedanke des Alltaglebens, so flieh ich von meinem Gartenhäuschen hinauf in die reine blaue Luft, schwebe über Garten und Wald hinweg zu den Wolken, wo der Donner wohnt und bade mich gesund. Ihr kennt ja mein Lieblingsliedchen:

„Im goldnen Strahl,
Ueber Berg und Thal
Laß ich lustig mein Lied erklingen;
Schwebe hin und her
In dem blauen Meer,
Mir zu kühlen die luftigen Schwingen.
Wo die Welle saust,
Wo der Waldstrom braust,
Kann ich auf-, kann ich niederschweben,
So mit einem Mal
Aus der Luft ins Thal —
O, das ist mir ein herrliches Leben!""

Und die ganze kleine Schaar der Vögelchen fiel begeistert im Chor in den zierlichen Gesang der Schwalbe ein, worein auch Cöruleas Stimmchen aus der Tiefe des Nistkästchens sich verwebte. —

Soeben tauchte das letzte Streifchen der feurigen Sonnenscheibe hinter den blauen Nebelbergen unter und der See schwamm in einem feierlichen Abendlichte. Ein grüner Laden am Hause schloß sich leise und mit einem „Gute Nacht!" zerstreuten sich die Vögelchen über Garten und Park, ein jegliches zu seinem Neste eilend. Nur Freund Spatz blies sein Gefieder auf dem Dachsitz noch sinnend auf, dann meinte er: „Da lobe ich mir doch lieber einen reellen Genuß" und flog schwerfällig hinüber zum Baum, auf dem die schwarzen, saftigen Herzkirschen glänzten. —

## IV.

### Der Siebenschläfer als nächtlicher Obstdieb. — Die diebischen Mäuse. — Die Fledermäuse. — Vom Igel und Wiesel.

Es giebt kaum eine größere Freude im Garten, als an selbst gepflanzten, womöglich selbst veredelten Obstbäumchen die ersten schönen Früchte reifen zu sehen. Und es ist thatsächlich wahr: ein selbst gezogener Apfel schmeckt uns besser, als eine käuflich erstandene ostindische Ananas, die, nebenbei bemerkt, meist schlechter als ihr Ruf ist. Wie wird da das kleine Spalierbäumchen gepflegt und beschützt;

die heranwachsenden Früchtchen werden gezählt, die sich am vollsten entwickelnden bekommen gar ein Brettchen als Stuhl, zum Platznehmen; die Trauben bekommen ihr Säckchen und außerdem werden zum Schutze Wespengläser aufgehängt.

Unser Gärtchen ist gut eingefriedigt, damit es Niemanden nach unseren köstlichen Früchten gelüste. Kurzum, alles ist in Ordnung. Schon sieht das Auge die Zahl der gefüllten Fruchtkörbchen vor sich stehen, die schönsten Früchte als Schmuck der Dessertafel prangen und die Freude ist groß.

Aber — aber! man soll den Tag nicht vor dem Abend loben; ein entfesselter Gewittersturm, ein Hagelwetter kann heraufziehen und der lichtscheue Dieb in der Nacht kann unsere schönsten Hoffnungen schmälern oder zerstören. „Das wird letzterer doch hübsch bleiben lassen", sagt da die schöne Leserin entrüstet, „da unser riesenstarker Hofhund das Obstgärtchen bewacht und mit dem ist nicht gut spaßen!" Ei natürlich, ganz bestimmt, aber ich meine hier gar nicht die allerdings verabscheuungswürdigste Sorte der zweibeinigen Obstdiebe, sondern weit kleinere, schlauere Einbrecher, wenn ich so sagen darf, vierhändige, die ebensogut an einem Spalierdraht, als an der glatten Garten- und Hausmauer hinauflaufen können und die ihr Geschäft so geräuschlos abzumachen verstehen, daß es selbst dem wachsamsten Hunde entgeht. „Ah, richtig, das freche Eichhörnchen ist es wieder", denkt da mancher Leser. Nein, diesmal nicht, denn dieses raubt im Obstgarten offen und bei Tage, hält sich aber auch mehr an die Nußbäume, wo es, wie Verfasser aus eigener Anschauung weiß — bei nicht fernem Walde —, sich bei hellem, lichten Tag in ganzen Gesellschaften vergnügt und allerdings großen Schaden anrichten kann, wenn nicht hin und wieder ein wohlgezielter Schuß eines der meisterhaften Seiltänzerchen, zur Warnung für die andern, ins Gras hernieder befördert. —

„O, unerhört! Es ist gerade um . . . und infamerweise natürlich meine allerschönsten. Ah, die Prachtstücke der Tafelbirnen, die ich kaum mit Handschuhen anzurühren wagte! Die gottvergessene Bestie hätte mich nicht auf nichtswürdigere Art ärgern können und dabei hängt man noch die theuren Wespengläser ran und sperrt extra das Hundevieh in den Garten; der hat offenbar nicht — na, warte nur, dich werde ich . . . ꝛc." So hört die kleine Wunderwelt mit Staunen einen sonst ganz sanften Gartenfreund im Morgengärtchen erregt wüthen. Mit leicht gesträubtem Haare, von des Wuthgedankens Bläße angekränkelt, stand er da, an einem freistehenden Birnspalier und als sein abgerissenes Selbstgespräch soweit gediehen war und sein Blick auf den ganz harmlos blühenden, am Wege stehenden „Marschall Niel" fiel, stürzte er auf denselben los, entriß ihm den glücklicherweise ziemlich losen Rosenpfahl — fast hätte ich Marschallsstab gesagt — schwang ihn drohend und eilte gegen das Haus oder vielmehr gegen dessen Hundehütte. Kaum aber verknirschten einige Schritte im Kies, da ließ er den Pfahl sinken, seine krause Stirn glättete sich und sein Gang wurde ruhiger, denn er sah eine ernstfreundliche, ihm halb und halb bekannte Gestalt auf sich zukommen. Die grüßte ihn freundlich,

entwand ihm mit sanfter Hand die Rosenstütze, steckte diese, nachdem sie den immer mehr besänftigten Freund, um ein Georginenbosquet herum, auf den Platz zurückgeführt hatte, wieder sogleich an des Marschalls Seite, zog Bast und Messer aus der Tasche und, indem sie das Stämmchen mit seinen herrlichen gelben Rosen wieder befestigte, begann sie einen kleinen Sermon, den sie, mit dem Gartenfreunde an die Spaliere tretend, fortsetzte. Wer war denn die Gestalt? Ich weiß nicht, oder vielmehr, wir wollen es hier nicht verrathen; nur soviel, daß an jenem Abend, als die Dämmerung hereinbrach — der Mond war gerade im Zunehmen — der geprüfte Gartenfreund auf einem Ringbänkchen unter der jungen Wallnuß Platz nahm und wie ein „Toggenburger" nach der nahen Gartenmauer und den Spalieren blickte. Was er nun da im Abendgarten erlebte und beobachtete, soll hier verrathen werden. —

Es war ringsum schon ziemlich düster; lautlose Stille lag über dem friedlichen Garten. Nur hin und wieder wurde sie unterbrochen durch das Schnarren einer entfernten Heuschrecke oder den Brummbaß eines vorüberschwirrenden Bombardierkäfers. Trotzdem der Frühherbst schon feurige Corallen auf die jungen Vogelbeerbäume gehängt hatte, die in Abständen über die Mauer lugten, bedeckte doch noch ein reicher Blumenflor die Zierbeete. Dort ragten die exotischen, üppigen Blätterformen einiger Ricinusstöcke aus ihrer Umgebung; der süße Duft der Mirabilis longiflora lagerte sich über ein Heer von Astern und die anmuthvollen Blumenkelche zahlreicher Salpiglossen schwankten in der leichten Luftbewegung. Jetzt schossen, wie sich verfolgend, einige spitzflügelige Sphinxe schwirrend vorbei; ganz nahe tauchte ein Ligusterschwärmer flüchtig seinen Rüssel in die Hibiscusblüthen. Wie warm es doch war! Der Gartenfreund konnte seinen neben ihm liegenden Hut leicht missen und dadurch war sein Blick auch nach oben, vor dem Blätterdach freier, wo jetzt über dem fernen Dom der Ulmen die starke Mondsichel am Himmel stand, vor dessen Tiefblau, wie zuckende Lappen schon mehrere Fledermäuse vorbeigeflattert waren. War das nicht eben wie zwei schwarze Schatten, die über die etwas erhellte Mauer herunter huschten! raschelte es nicht da im Laub des Baumes? Es werden wohl die Schatten von Fledermäusen gewesen sein. Aber so eigenthümlich senkrecht herunter! Es war nichts. Der Abendwind lispelt ja jetzt überhaupt in allen Baumkronen. Da — klipp, klapp — oho! Es regnete mit einemmale saftige, grüne Nußschalen dem Gartenfreunde auf den Kopf. „Ei daß dich . . ." Was sollte das heißen! Er erhob sich rasch, stieg auf das Bänkchen, um besser sehen zu können. Nichts war da; alles war still. Er klopfte mit der Hand an den Stamm; husch! bewegte sich's außen in der Blätterkrone, dann im Rosenstock, dann ganz leicht in den Spargelbäumchen und — fort war's! Sollten das am Ende gar . . .? Aber am Spalier, das sich ja kaum vier Schritte vor ihm deutlich am Nachthimmel abhob, war ja nichts. Er wartete gespannt und mittlerweile war es schon ziemlich dunkel.

Da sah er plötzlich an dem Hell der Mauer deutlich genug einen, zwei, drei lange graue Schatten herunterhuschen. Gleich darauf belebte sich eine Latte des Spaliers; ein leiser, halb pfeifender, halb wimmernder Ton wurde hörbar, dann bebte plötzlich einer der gespannten Drähte; es war etwas auf ihn gesprungen, das daran hing und jetzt rasch, wie ein vierbeiniger Seilkünstler, auf demselben fortlief. Huh! gerade auf die da hängende, schon angefressene Riesenbirne „König Karl“ los. Also wahrhaftig! Entweihung der friedlichen Nacht, des traulichen Gartens durch schamlosen Diebstahl, durch „Sachbeschädigung“. Das Bildchen der Fig. 371 stellt die Szene dar. O Himmel! Zwei! Sieh nur, wie sie sich neckisch umarmen, um sich gegenseitig von dem schon eingefressenen Loch abzudrängen, wie jetzt das eine diese Domaine für sich behält und förmlich, auf den Hinterbeinen kauernd, mit Kopf und halbem Körper darin verschwindet, während das andere schnell, wie der Arm einer Nähmaschine, mit seinen Kinnladen arbeitet, um eine zweite Leibeshöhle in das saftige Birnenfleisch zu fressen! Verdammt! da läuft schon ein drittes, oben auf der Latte. Wie groß und fettgefressen es ist — o, meine armen Birnen! Und was hat es denn da? Es hockt sich auf die Hinterbeine und hält, wie mit Händen, etwas Rundes an's Maul; vielleicht zum Dessert, vielleicht um den Appetit zu reizen? Wahrhaftig, es ist eine Wallnuß und über meinem Haupte gestohlen! Wie knirscht und knistert es; es beißt ein kreisrundes Loch hinein, mit seinen meißelartigen Nagezähnen und frißt dann den jungen, süßen Nußkern heraus. Hätte ich doch meine Flobertpistole mit, aber es ist zu dunkel, würde mich nichts nutzen; man sähe ja weder Visir noch Korn. Aber richtig, richtig, wie er mir sagte: Es sind Siebenschläfer und gewiß ebenso richtig und gut wird sein Rath sein, das Gelichter mit süßer Mandel in der großen Käfigmausfalle wegzufangen.“

Fig. 371.

Während wir nun den guten Gartenfreund ins Haus zurückstürmen lassen, an dem ihm mit freudigem Bellen der Hund begrüßt; während er nach Fallen sucht, um solche zu stellen — hoffentlich findet die freundliche Hausfrau auch noch eine süße Mandel in der Speisekammer — auch dürfen wir dem freundlichen Leser im Voraus verrathen, daß die Geschichte von Erfolg war und er in nur einer Woche nicht weniger als 6 Stück fing — möchten wir unsere kleinen nächtlichen Obstdiebe etwas näher kennen lernen.

Wie das obige Bildchen zeigt, ist der Siebenschläfer (Myoxus glis), auch sein ihm fast ganz gleicher Vetter, der Gartenschläfer (Eliomys nitela) ein Mittelding zwischen Eichhörnchen und Maus. Beide könnte man für Haselmäuse (Muscardinus) halten, wenn sie solche an Größe nicht überträfen. Immerhin ist der Siebenschläfer sammt Schwanz nur 17 Centimeter, der Gartenschläfer gar nur

14 Centimeter lang. Es sind ganz allerliebste, possierliche Gestalten, lebhaft und gewandt, wie das Eichhörnchen, zierlich, wie ein Spitzmäuschen. Der Siebenschläfer ist oben aschgrau mit bräunlichem Anflug; unten schön silberweiß. Die Augen sind kohlschwarz und groß und von einem dunkelbraunen Ring umrahmt. Der Schwanz ist buschig, nach Art der Eichhörnchen behaart; die händeähnlichen Füßchen tragen vorn 4 Zehen, dazu einen kleinen Daumenstummel, womit sie die zu benagenden Früchte geschickt halten; hinten tragen die Füße 5 Zehen. Das Fell des Gartenschläfers ist etwas mehr ins Braunröthliche spielend; sonst ist er dem Siebenschläfer sehr ähnlich. Die Thierchen sind dem Obstgärtner deshalb sehr verhaßt, weil sie noch mehr zerstören, als sie fressen; dabei ist, wie ich an den von mir gefangenen Individuen beobachten konnte, ihre Freßlust eine ganz ungeheuere. Die saftigen Birnen scheinen sie am meisten zu lieben, dann Hasel- und Wallnüsse; verschmähen aber auch Mohrrüben und natürlich das andere Obst nicht. Süße Mandeln gehen ihnen über alles. In kurzer Zeit wurden meine Siebenschläfer im Käfig so fett, daß sie mehr runden Walzen glichen und ich nun die Vorliebe der alten Römer begriff, die solche Obstdiebe massenhaft mästeten und sie in Pasteten oder auch so zubereitet auf die vornehme Tafel brachten! Zur Nachahmung dieses culinarischen Genusses konnte ich mich aber doch nicht aufschwingen. In Süddeutschland, Oesterreich, besonders in Krain, kommen die hübschen Thierchen ziemlich zahlreich vor, doch sind sie auch da allgemein nicht gekannt, weil sie sich am Tage höchst selten sehen lassen. Ihren Namen haben sie davon, daß sie in Moos- und Laubverstecken einen Winterschlaf halten, aus dem sie erst der Ruf des in Jugendschmuck dastehenden Frühlings weckt. — Außer der vorhin schon erwähnten Haselmaus, die gelegentlich unseren Haselnüssen unliebsame Besuche abstattet, beherbergt unser Garten häufig noch verschiedene Arten von Mäusen und Mäuschen.

Wir haben schon im I. Abschnitt (Fig. 30) ein nützliches Spitzmäuschen kennen gelernt, das, wie Freund Maulwurf, kein Nager, sondern ein Insekten- oder Thierstofffresser ist. Wir wollen jetzt aber auch die nagende, verwünschte Mäusegesellschaft ein wenig Revue passiren lassen. — Oft, wo wir es gewiß nicht geahnt hätten, stoßen wir beim Umgraben des Gartenlandes, im ersten Frühling, etwa 3—4 Handbreiten unter der Erdoberfläche, auf einen ganzen Ballen von häcksel- und wergähnlichem Gewölle, für den wir keine rechte Erklärung wissen. Gelang es uns aber, rasch den ganzen Ballen herauszuwerfen, so wird zu unserem Erstaunen eine Maus herausspringen und in ganz tollen Sätzen, höchst ärgerlich, das Weite suchen. Es war die weiche und warme Auspolsterung des Winterstübchens der Gartenmaus (Arvicola subterraneus). Für Parfüme scheint sie darin wenig aufgewendet zu haben, aber sie hat die böse Zeit des schwersten Winters da im gepolsterten Souterrain doch ganz mollig verbracht und saß da wie in unserer Fig. 372, bis über die Ohren vergraben, schlafend oder neue

Sommerthaten ausheckend. Sie ließ in ihrem Stübchen nur so viel Raum, um noch genügend athmen zu können, zu welchem Zweck die nach außen führenden Röhren auch nicht gänzlich verstopft, sondern nur etwas verbaut werden durften. Viel Nahrung brauchte sie nicht, da sie eine Art Winterschlaf hält und wußte für Nothfälle ganz genau, wo sie, selbst unter der Schneedecke — wie drüben im alten Mohrrübenbeet — etwas zu knabbern finden könnte. Im Sommer kann man zu jeder Zeit die oben rostgraue, unten weißliche Maus, mit ihren kurzen Ohren, durch die Beete huschen sehen, um zu verzehren, was ihr schmeckt Sie beschädigt zarte Gemüse, Rüben, stiehlt Beerenobst und macht hauptsächlich in den Erdbeeranlagen großen Schaden durch Abbeißen unreifer Früchte, die sie nach ihren Löchern schleppt, um daran die Samenkörnchen abzufressen. Sämereien, wie Mohn und dergl., ist sie sehr gefährlich, auch die Rinde von jungen Bäumchen benagt sie manchmal.

Ihre Schwester, die mehr gelblichgraue Feldmaus (Arvicola arvalis) ist ihr in den Untugenden ebenbürtig und baut sich häufig auch in der Erde größerer Gärten an. Ihre Wohnung ist, wie die der Gartenmaus, in schlauer Weise so angelegt, daß ihr stets mehrere, meist vier Ausgänge zur Verfügung stehen, weshalb man ihr im Nest so gut wie nicht beikommen kann. Beider Vermehrung ist eine ziemlich starke, so daß Jahre mit wahrer Mäusenoth über Felder und Gärten hereinbrechen können. Freilich sorgt auch die Natur sofort dafür, daß ein Gegengewicht in Gestalt zahlreicher Mausfeinde eingelegt wird. Ein Mäusepaar kann im Laufe der guten Jahreszeit sechsmal Junge in die Welt setzen und mit jedem Wurf etwa sechs Stück. Solche jungen Mäuschen, die man bei zufälligem Aufdecken eines Mauselochs findet, sind nackte, elende Wesen; glücklicherweise ein Leckerbissen wie die Alten, für alle möglichen Tag- und Nachtpolizisten des Gartens. Wären Eulen, Krähen, Bussarde, Igel, Wiesel, Hunde und Katzen ꝛc. nicht, ein einziges Mäusepaar würde am Schluß des zweiten Sommers im Garten auf eine Nachkommenschaft von etwa 850 Köpfen blicken können und wir auf kahle, verwüstete und minirte Beete. Diese frechen Gartengäste werden uns um so verhaßter, als sie vom Garten auch leicht in die Vorrathsräume, wie Keller und in das Haus eindringen, alles Angreifbare benagen und durchaus nicht allein von Pflanzenkost, sondern von allem Möglichen und Unmöglichen zu leben imstande sind. Kartoffeln, Obst, Fleisch, Eingemachtes, Kleider, Schuhe, Fett, Oel, Samenvorräthe, Fässer, kurzum was nicht stein- und eisenfest ist, fällt ihrem verwüstenden Zahn anheim. Ich habe selbst Mäuse beobachtet, die monatelang ausschließlich von Papier lebten! Sporadisch kommen im Garten noch eine Reihe anderer Mäuse vor, wie die Erdratte (Arvicola terrestris) und die Wasserratte (A. amphibius), welche, nach Art

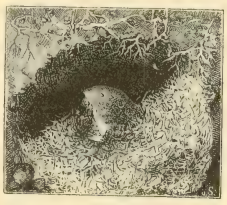


Fig. 372.

der Maulwürfe, Gänge in der Erde anlegen, oft aber so seicht unter der Oberfläche, daß diese in der Richtung der Gänge aufgewühlt erscheint.

Alle Mausarten der Nager tragen außer den gelblichen charakteristischen Nagezähnen noch Backenzähne, die, oben mit horizontalen Kauflächen versehen, im Grundriß wie mit Sägezähnen bewaffnet erscheinen; sie ermöglichen ihnen, die Nahrung sehr fein zu zerreiben. Doch wir sagen der uns unsympathischen Mäusewelt Pascholl und versetzen uns in eine höhere Region, in die Sphäre lauschiger Baumwipfel über Garten und Park, um in der Abenddämmerung eine geflügelte Maus zu beobachten, die freilich eine Maus nur dem Namen nach ist und diesen Namen wohl nur deshalb erhielt, weil sie etwa in ihrer Leibesgröße diesem Nager entspricht, nämlich die so verkannte, nützliche Fledermaus.

Die kleine Wunderwelt weiß sehr wohl, daß besonders das zarte Geschlecht leicht geneigt ist, gerade über diese harmlosen Geschöpfe ein Huh! auszusprechen, das sie dazu verurtheilt, weder näher betrachtet, noch gewürdigt zu werden. Sie sind mit ihren allerdings nicht adonischen Flügeln und den sonstigen Unschönheiten das reine Stückchen „Schrecken der Nacht"; sie müssen in der Phantasie dem wilden Jäger, jeder kräftigen Spuk- und Wolfsschluchtgestalt, vorausflattern, und man liebt es, manchmal dem „Meisterlein" (Gottseibeiuns) Fledermausflügel anzudichten. Dabei müssen die Geschöpfe nichtswürdigerweise unvorsichtigen Töchtern Evas in Kopfschmuck und Haare fliegen, solche so verwirren, daß der gordische Knoten nur mit der Scheere gelöst werden könne und dergl. mehr. Würden wir heute die Sprache unserer Fledermäuse verstehen und ihnen in einem Plauderstündchen, unter dem höchsten Dachsparren der Scheune, etwa bei einem Maikäferfilet, in anständiger Weise ihre ganze Verworfenheit vorhalten — wie würden die guten Thiere vor Staunen ihre Flügel über den Köpfen zusammenschlagen, letztere schütteln und nichts sagen wie: „Ei, ei, Ihr Herren der Schöpfung!!" Beruhige dich, gute Fledermaus; es giebt auch Leute, die das helle, unverdorbene Wahrheitslicht in dein stilles Dasein leuchten lassen, die nicht daran zweifeln, daß auch in deinem Herzen bessere Regungen und der edle Götterfunke Freude wohnt, daß du nicht verabscheuungswürdig, sondern vielmehr eigenartig, interessant, ja sogar sehr nützlich bist, was ja von vielen Geschöpfen, die in einem gleißenderen Kleide als du im rosigen Licht wandeln, nicht gesagt werden kann. Und nun wollen wir dich einmal näher betrachten.

Fig. 373.

Hier fliegt sie vorbei, in Fig. 373. Es ist ein kleines Mitglied der Klasse Vespertilio, das gewöhnliche Fledermäuschen, das Abends die Luft über unserem Garten durchbummelt. Sehen wir das Bild einmal genauer an. Da ist nirgend etwas, das an die Flügel des Vogels erinnerte, vielmehr mahnt der Flugapparat

eher an einen Schirm von Kautschukstoff, dessen Rippen den Stoff ausspannen und zusammenfalten können. Und wer spannt und bewegt hier die Flughaut am Fledermauskörper? Es sind nicht besondere Hebel dazu vorhanden, sondern die Arme des Thierchens sind einfach zweckmäßig dazu umgestaltet. Wir sehen die dürren Arme auf dem Bildchen deutlich. Dort, wo oben am Flügel das Häkchen sitzt, beginnt nämlich die Hand. Das Häkchen selbst ist nichts anderes als der kurze, bekrallte Daumen und bei ihm entspringen die deutlich erkennbaren, langen vier anderen Finger. Zeige- und Mittelfinger gehen vorn in einander über, dann folgen die einzeln stehenden beiden anderen. Das Ringfingerchen ist das allerlängste; aber auch die reichste Fledermaus wäre nicht imstande, ein Goldreifchen daran zu stecken! Da die zwischen den Fingern ausgespannte Flughaut bei weitem noch nicht genügen würde, ist der Arm, der kleine Finger, der Leib und das Hinterbein ebenfalls durch eine Flughaut verbunden, die sich unten wieder zwischen Hinterbein und Schwanz in Form eines zugespitzten Steuers fortsetzt. Die dunkle, glatte Flughaut ist überaus nervenreich, dient dem Thierchen als feinstes Tastorgan und schnurrt beim Nichtgebrauch hübsch zusammen, so daß man von ihr wenig sieht.

Verfolgen wir einmal aus der Krone des alten Birnbaums im Feierabendstündchen das Treiben der Fledermäuse. Hier fliegen einige besonders elastisch; sie haben, ähnlich den Schwalben, lange, spitze Flügel. Dazu gehört auch unser röthlichbraun-graues Fledermäuschen (Vespertilio Daubentonii) mit seiner hellgrauen Brust; es fliegt besonders gern über die Teich- und Seeufersflächen, um da unter dem Heer von Stechmücken und Consorten aufzuräumen. Unbeholfen dagegen flattert die größere gemeine Speckmaus vorüber; sie ist eine Liebhaberin der Mai- und sonstigen Käferjagd. Dies unbeholfene Taumeln ist aber nur scheinbar, denn in Wirklichkeit ist sie in ihren Flugbewegungen höchst intelligent. Das Haschen der die Luft durchkreuzenden Käfer und Nachtschmetterlinge bedingt nämlich diesen Zickzackflug. — Die Beute wird in der Luft zerbissen und rasch verschlungen, ohne viel gekaut zu werden, denn man fand in Fledermausmagen schon ganze Käfer, fast unversehrt. So lange Fledermäuse auch bei ungünstiger Witterung zu fasten vermögen, so ungeheuren Appetit entwickeln sie bei günstigem Jagdgrund, und hierin liegt ihr Nutzen für unsern Garten und auch für die Wohnung, denn nicht nur das Heer der Gartenschädlinge wird stark von ihnen decimirt, sondern auch Massen der schlimmen Motten werden weggefangen. Gehör-, Geruchssinn und Auge der Fledermaus sind ungemein entwickelt; auffällig groß erscheinen die Ohrmuscheln. Unser Fledermäuschen muß sich einmal in Fig. 371 ordentlich ins Gesicht sehen lassen und das Mäulchen aufsperren. Gut so; da sehen wir die großen, häutigen Ohren und die eigenthümliche Zuthat derselben, ein zungenförmiges Deckelchen, womit die Ohrhöhle geschlossen werden kann, um beim Durchsausen der

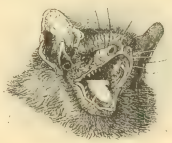


Fig. 374.

Luft das Trommelfell gegen den bedeutenden Luftdruck zu schützen. Die schwarzen Aeugchen sind klein und sehr nahe beim Ohr. Im Rachen sehen wir Reihen sehr spitzer Zähne und kleine Fangzähne, wie sie der Hund ähnlich trägt. Das Züngchen ist wohl entwickelt, und bemerkte ich bei einer gefangenen Fledermaus, daß sie sich, wie ein Hündchen, leckte und auch aus Langweile gähnte! Aber nicht nur fliegen, sondern auch kriechen und klettern kann die Fledermaus. Es geht zwar recht langsam und vorsichtig, aber ganz gut. Fig. 375 stellt uns das etwas melancholisch dreinschauende, kriechende Geschöpfchen dar. Wir sehen jetzt, wozu sein bekrallter Daumen gut ist. Mit diesem häkelt es sich nämlich am Boden oder an der zu erkletternden Wand ꝛc. — es kann an rauhen Mauern sehr gut hinauf-

Fig. 375.

laufen — wie mit einem Bootshaken fest und schiebt den Leib auf den trippelnden Hinterbeinen nach. Huschen oder laufen wie eine Maus kann es natürlich nicht. Die Flughaut ist beim Gehen, wie auch die eingeklappten Finger der Hand, kaum sichtbar. Fig. 376a zeigt uns den Daumen und Fig. 376b das Hinterfüßchen vergrößert; letzteres hat außer seinen 5 Zehen noch einen sogenannten Dorn, woran die Flughaut in der Richtung nach dem Schwanz angeheftet ist. —

Fig. 376.

Höchst interessant ist die Bildung eines einzelnen Fledermaushaares, wie sie das Mikroskop (Fig. 376c) zeigt. Der Schaft ist aus lauter schuppenförmigen Theilchen aufgebaut und nach der Spitze und Wurzel hin verdünnt. Daß die arme Fledermaus, die kaum imstande sein dürfte, ihr Fell ordentlich durchzukämmen, auf ihren Flügen freche Parasiten mit sich herumtragen muß, haben wir früher schon berührt (S. die frühere Fig. 367d). Ganz eigenthümlich ist die Ruhestellung der Fledermaus in ihrem Heim; in ihr verschläft sie die Tage, ja sogar den strengen Winter. Eine ähnliche Gepflogenheit, die uns ganz schauderhaft vorkommt, findet sich wohl im ganzen Säugethierreich nicht wieder. Sie hängt sich da im hohlen Baum oder unter den Hausdächern, an Sparren und dergl., den Kopf abwärts, so auf, wie es Fig. 377 darstellt; sie läßt dann Welt Welt sein und sieht mehr einem alten herabhängenden Spinnengewebe, als einem lebenden Säugethier ähnlich. Oft hängen so — ohne Congestionen nach dem Kopf zu bekommen — Hunderte ganz nahe beisammen; sollen dann wohl auch, manchmal uneins, mißgelaunt zwitschern und sich gegenseitig beißen. Die neugeborenen, ganz unbeholfenen Fledermäuschen sollen sich an der Brust der Mutter sofort festsaugen und einige Zeit lang so mit auf den Jagdflügen herumgetragen werden. —

Fig. 377.

Und nun noch ein kurzes Wort über Freund Igel und das Wiesel, welche beide, wie

ich das selbst beobachtete, manchmal, besonders auf dem Lande, fleißige Gäste unserer Gärten und Parks werden. Beide sind unseren freundlichen Lesern aus der Naturgeschichte bekannt. Die kleine Wunderwelt möchte hier nur besonders den Nutzen des drolligen Igels für ihr Gartenreich durch Wegfangen von Mäusen, Schnecken und anderen Schädlingen registriren, ebenso, daß er, in Scheunen und Kellern gehalten, wo ihn freilich die Sehnsucht nach Freiheit sehr plagt, nach Erfahrungen des Verfassers, ein sehr guter Mäusefänger ist. Wer kennt nicht die, mit nach allen Richtungen stehenden Stacheln bewährte Kugel? Sie rollt sich auf und wird zum länglichen, komischen Schweinchen, das mit dem Rüssel herumschnuppert und dann in eiligem Lauf sich davonmacht. Er ist ein ganz ritterliches Kerlchen, der Erinaceus europaeus, der im warmen Moos- und Laubnest den Winter verschläft, aber zeitig im Lenz schon bei der Hand ist. Nicht nur Mäuse und Ratten müssen seinem scharfen Zahn unterliegen, wenn sie sein Parkrevier nicht fliehen, sondern er bekämpft sogar siegreich unsere deutschen Schlangen, vor allem die gefürchtete Kreuzotter, an die er sich, wie in Fig. 378, furchtlos heranwagt, und deren sonst tödtlicher Giftbiß ihm merkwürdigerweise nichts anhaben kann. Er gehört, wie die Spitzmäuse und der Maulwurf, zu den sogenannten Insektenfressern.

Fig. 378.

Ein ganz anderes, viel gewandteres, kleines Säugethier, das als das kleinste „Raubthier" unser Interesse schon erwecken muß, ist das listige, blutgierige Wiesel. An Leibesdicke kaum eine Ratte übertreffend, ist es verhältnißmäßig sehr lang, überaus scheu, flüchtig und durchstreift in raschem Lauf den nächtlichen und morgendämmernden Garten. Es ist ein vorzüglicher Mäusefänger, der kein Pardon giebt, und wäre uns deshalb ein willkommener Gartengast, wenn es nicht, von Raubgier getrieben, auch in Zäunen und Hecken den Vogelnestern nachstellte und als frecher Eierdieb und Mörder junger Hühner und Tauben, in die friedlichen Ställe einbräche. Es ähnelt darin seinen Verwandten, den größeren Mardern und Iltissen. Unser Bildchen (Fig. 379) stellt das kleinste Wiesel, Putorius vulgaris, in dem Moment dar, als es eine Wühlratte im Sprung erreicht und durch Bisse ins Genick getödtet hatte. Sie wird jetzt nach dem an versteckter Stelle, unter Steinen oder Mauern befindlichen Bau geschleppt und verzehrt. Merkwürdig ist, daß unser Wiesel, sonst oben braunroth, im Winter häufig ein weißes Fell trägt; es ist dies eine freundliche Gabe der Natur, die ihm im schneebedeckten Garten oder Park die spärliche Jagd nach Nahrung erleichtert, da sein Körper vom Weiß des Schnees wenig abstechend, der Beute — auch Feinden — dann nicht oder

Fig. 379.

nur schwer sichtbar ist. Diese Farbenänderung ist jedoch nicht das Resultat einer Verfärbung der Haare, sondern der sogenannten Härung, d. h. eines Ausfallens der alten und Wiedererſetzung derſelben durch neue Haare. So fallen dem Wiesel im Herbst die alten braunen Haare nach und nach aus und werden durch pigmentlose ersetzt. Das Hermelin, Putorius erminens, das nicht allein in Rußland, sondern auch bei uns ziemlich häufig vorkommt, behält dabei nur die bekannte schwarze Schwanzspitze, welche, mit dem weißen Fell, den Fürstenmantel gekrönter Häupter ziert. Eine Eigenthümlichkeit aller Musteliden, Wiesel- oder Marderarten ist eine unter der Schwanzwurzel befindliche Drüse, die eine unangenehm moschus- und bisamartig riechende Flüssigkeit absondert, welche die Wohnhöhle derartiger Thiere häufig verräth. Der Moschus und Bisam der Heilkunde, sowie der Parfümerien kommt übrigens nicht von unseren Musteliden, sondern von einem rehartigen Paarzeher Südostasiens, vom Moschusthier (Moschus moschiferus). — Es muthet uns eigenthümlich an, daß die verhältnißmäßig wenigen Gattungen der kleinen und kleinsten Säugethiere, die unseren Garten und Park bewohnen oder besuchen, in stetem Krieg, im Kampf bis aufs Messer mit einander leben, denn auch dem Wiesel ist es nicht zu rathen, dem Igel ins Gehege zu kommen. Aber selbst untereinander, in den Familien, sind die maus- und wieselartigen Geschöpfe meist unverträglich, futterneidisch und bissig; sie fallen sich bei Nahrungsmangel wohl selber an, um sich zu tödten und gegenseitig aufzufressen. Diese Beobachtung haben schon Gärtner und Landwirthe zur Genüge gemacht, wenn sie in mäusereichen Jahren, um die Schädlinge abzufangen, mit breitem Erdbohrer glattwandige, tiefe Löcher im befallenen Revier anbrachten. Fielen nun verschiedene Mäuse hinein, die natürlich nicht mehr herauszukommen vermochten, so schwand dennoch ihre Zahl rasch und nur die größten und stärksten blieben zurück. Es herrschte unter den Unglücksgenossen nicht Friede, wie weiland in der Danielschen Löwengrube, sondern ganz abscheulicher Zank und Egoismus; die schwächeren Thiere wurden angefallen, nach und nach aufgefressen und dies wiederholt, bis schließlich nur das stärkste Exemplar, dick und fett, den Platz allein behauptete! Ein häßliches, aber treffendes Stückchen des Kampfes ums Dasein in der Natur! Es fehlte da nur noch als ebenbürtiges Schlußtableau, daß eine Kreuzotter, scheinbar aus Mitgefühl, dem letzten seines Stammes, dadurch aus der Mordgrube hülfe, daß sie ihn an ihrem hinabgelassenen Schwanz heraufkaufen ließe, um ihn dann, am Horizont des Lichtes und der Freiheit angelangt, durch einen Giftbiß niederzustrecken und zu verschlingen. —

## Siebenter Abschnitt.

# Beendigung des Jahreskreislaufs der Natur im Garten. Spätherbst- und Winterbilder.

# I.

Der beendete Johannistrieb. — Saftstillstand. — Farbige Herbstblätter, deren Endgeschick. — Der Schwalben Abschied.

Mit flüchtigem Griffel hat die kleine Wunderwelt das Werden und Gedeihen, Zweck und Dasein des organischen Lebens im Garten zu zeichnen versucht und der freundliche Leser hat sich mit ihr liebevoll in das bunte Treiben und Gewühl des erwachten Frühlings-, des üppigen Sommerlebens versenkt; fast müde des lebhaften Grün der Gewächse, des bunten Farbengewirrs der Blumen, des Gestaltenreichthums der Thiere, ist auch ihm ein Blick in die matten, ruhigeren Töne eines freundlichen Herbstes wohlthuend.

Wenn jubelnde Lieder das Erwachen und frohlockende Weisen das Blühen und Reifen in der Natur begleiten, so sind es *sinnige*, nicht minder zum Herzen dringende Klänge, die sich mit dem sanften Verwehen, mit dem Schlafengehen und Heimgang verweben. Glücklich die Länderstrecken unserer Muttererde, denen dieser Wechsel der Jahreszeiten beschert ist! Wie außerordentlich tief hängt dieser gerade mit dem deutschen Gemüthsleben zusammen! Der Mensch der Tropen, der Bewohner sogenannter glücklicher Himmelsstriche, den wir darum nicht beneiden, weiß nichts davon; er kennt die hohen Reize nicht, die uns dieser Wechsel bringt. — Wir haben die liederreichen Saiten des lebenden, geschmückten Gartens flüchtig angeklungen; lauschen wir nun auch der verhallenden Aeolsklänge, die der Herbstwind, der Boreas des Winters, ihnen im schlafengehenden und erstorbenen Gärtchen entlockt. Worte, gar todte Buchstaben von Buchblättern, vermögen sie freilich nicht auszudrücken, aber der sinnige Leser vermag den Sinn zu fühlen, der in ihnen liegen *möchte*.

Als die Sommersonne ihren Wendepunkt erreichte, zur Zeit, als im blühenden Abendgarten lebendige Funken durch die Luft zogen, ging durch das Reich unserer Holzgewächse schon ein stilles Mahnen. Unsere Obstbäume hatten mit dem Längenwachsthum ihrer Triebe eingehalten und sich besonnen, ob ihre Thätigkeit zu beenden oder noch eine Zeit ferneren Wachsthums vor ihnen zu liegen habe. Manche hielten wirklich ein, ihre äußeren Güter zu vermehren und strebten von nun an darnach, nur noch innere Schätze zu sammeln, die, einst an's

Tageslicht gezogen, den stillen Fleiß reich belohnen würden. Sie widmeten sich schon jetzt der Knospenbildung künftiger Blüthen- und Früchtetage. Andere, in übersprudelnder Lebenskraft, haben, nachdem sie ein wenig geruht, sich die Höhenfeuer der Johannisnacht, die durch die Gauen deutschen Landes glühten, sinnend betrachtet und über deren Bedeutung nachgedacht, von neuem angefangen, Triebe in die Sommerluft hinaufzusenden, um Krone und Blätterschmuck zu vermehren. Sie bildeten den „Johannistrieb".

Blumen, Gemüse, überhaupt einjährige Pflanzen des Gartens, störten sich an der Wende der Königin Sonne nicht. Im Gegentheil; viele beschleunigten mit dem Eintreten immer längerer Nächte sogar ihr Wachsthumsfortschreiten, wie wenn sie die nur noch kurze Sommerzeit voll und ganz ausnutzen wollten. Auch in der Insekten-, ja in der ganzen Thierwelt des Gartens sehen wir ein reges, geschäftiges, fast hastiges Leben und Treiben, wie wenn auch sie aus der Wende des Tagesgestirns eine leise Mahnung geschöpft hätten, daß ein so paradiesisches Dasein nicht ewig dauern könne.

Aber auch bei unseren Gartenpflanzen können wir die interessante Thatsache constatiren, daß die Wachsthumsdauer nicht der Länge der günstigen Jahreszeit entspricht; was ist aus unseren lieben Frühlingsblumen geworden? Die meisten reiften still ihre Samen, lebten unscheinbar weiter, nahmen aber an Wachsthum nicht mehr zu. Sie hatten ihre Vegetationskraft in den wenigen Wochen des Frühlings erschöpft. Als Kinder des Frühlings bedürfen sie einer früheren Ruhe, während die meisten übrigen Pflanzengenossen erst zur Winterruhe schlafen gehen.

Unsere echt deutschen Holzpflanzen verlangen diese Winterruhe selbst in Jahren, in denen der Herbst noch sommerlich lächelt, in denen er sich weit in den Winter hinein erstreckt; sie lassen sich nicht irre machen. Ja, sie behalten ihre gute deutsche Sitte bei, wenn wir sie in ferne Länder, wo sie fortzukommen vermögen, verpflanzen. Der deutsche Baum wirft in dem fast ewigen Frühling Madeiras, wenn seine Zeit gekommen, sein Laub ab und sehnt sich, müde, nach Ruhe; läßt seine exotischen Kameraden ruhig wachsen und blühen und hält innere Einkehr. An den sonnigen Ufern einer Riviera läßt er sich auf kein südliches Getändel ein. Während die dortigen, eingeborenen Genossen sich schon im Januar beleben und grünen, wartet er ruhig seine gewohnte Zeit ab und wirft sich dann erst in seinen Blüthen- und Blätterschmuck. So hat er's in der Heimath gehalten, so hält er's in der Fremde.

Freilich lassen sich manche Holz- und Zwiebelpflanzen aus ihrem Winterschlaf künstlich aufrütteln, wie wir dies an den Fliederblüthen unter dem Weihnachtsbaum, an den sich in der Zeit irrenden Maiglöckchen und Blumenzwiebeln sehen können; so sehr sie entzücken, sie sind doch niemals die gesunden, lachenden Kinder des Frühlings- und Sommergartens; es sind frühreife Geschöpfe, die einem frühen traurigen Tod entgegeneilen.

Ungemein lang thätig ist das Dickenwachsthum unserer Obst- und Parkbäume; es beginnt sehr zeitig im Frühling und dauert bis zum Spätherbst, bis zum sogenannten Saftstillstande, fort und noch weit länger findet dies bei den in der Erde geborgenen Baumwurzeln statt. Wer glaubt, daß deren Wachsthumsthätigkeit mit dem Winter erlösche, der irrt, denn sie erlischt thatsächlich erst mit Ende des Winters, kurz bevor sie von neuem beginnt, um dem Baum neues Leben und Jugendkraft hinaufzusenden.

Wir stehen im herbstlichen Garten. Es lagert ein ergreifendes Etwas über seinen Baumgruppen und Beeten. Noch lacht die Sonne freundlich auf eine stille Versammlung von Blumen, deren klare Farbenpracht hinauf nach den ziehenden Wolken leuchtet. Eine ganze Gemeinde bunter, anmuthiger Astern schaart sich um die prächtigsten Georginengruppen. Trompetenzungen neigen und beugen sich im frischen Winde und an manchem Spalier glüht eine farbige Frucht, eine volle Traube aus der etwas gelichteten Laubguirlande. Bedächtiger fliegen Bienchen ab und zu und ein Schwarm geschwätziger Schwälbchen sitzt auf der Dachtraufe. Aber es zieht unhörbar ein leises Mahnen durch die klare Luft: benutzet die noch kurze, schöne Zeit! Und Pflanzen und Thierchen, des Menschen Herz, empfinden und benutzen sie; jedes in seiner Weise. Wie streifen wir gern um diese Zeit durch Flur und Wald, wie, mit fast klarerem Blick, durch das Gärtchen, über die bethaute Wiese, durch den Park. Die ehrwürdige Eiche, von der sich eben eine Schar Herbstvögel erhob, ruft uns freundlich zu: „Weißt Du, was Herbstholz ist?“ — „Ich denke ja; es ist wohl das dürre Astholz, das an den Winter mahnt und das die alte Frau dort . . . .“ die Eiche unterbricht uns lachend und schüttelt ihre Zweige, daß Hunderte von Eichelfrüchtchen aus ihren Bechern fallen: „Ei, ja, wohl auch. Doch was ich meine, ist ein anderes. Nimm auf dem Bänkchen hier nur wenige Minuten Platz; sieh' in die klare Herbstlandschaft hinein; ich will es Dir ganz kurz erzählen. — Wir und die Fruchtbäume, auch unsere lieben Kameraden, die Nadelholzbäume, in allen deutschen Landen, setzen, wie Dir wohl bekannt, durch unsere Cambiumschicht mit jedem neuen Jahre, mit kurzer winterlicher Unterbrechung, einen neuen Jahresring an. Mein Inneres trägt mit diesem Herbst 300 solcher Ehrenringe und wo Du jetzt zur kurzen Ruhe weilst, genau auf dieser Stelle hat einst ein junges schwedisches Herz, im Blick hinüber nach dem Seegestade, sich im Heldentod verblutet. Es wüthete ein großer Krieg, als ich, ein schwanker Baum, die Todtenwache hielt. Doch das nur nebenbei. Wenn einst die Säge meinen Stamm durchschneidet, dann mag ein forschend Auge auf dessen glatter Fläche die scharfgezeichneten Zuwachszonen zählen und aus ihnen lesen. Die Holzringe sind ja deshalb so scharf markirt, weil meine Zellen, die im schwellenden, saftreichen Frühling, beim Sang der Waldvögel, im Anblick der Anmuth unserer Waldanemonen, gewoben, üppiger und größer, als die folgenden sind. Die Röhrchen, Schüsselchen und Becher dieser Schicht sind weiter und

zeugen von Ueberfluß an Nahrung und von unbeengtem Raum unter der sich dehnenden und reckenden Rinde. Das war das Frühlingsholz! Als dann die Sommersonne brannte, mein Heer von Wurzeln zwar noch viele Nahrung, aber zu deren Lösung nicht mehr die unbegrenzte Gottesgabe Wasser fand, da bildeten sich die Zellen zierlicher; ihre Wände wurden dünner, der Raum unter der immer mehr spannenden Rinde enger. Gewitter und Regengüsse, die über mein Blätterdach rauschten, wirkten wohl erweichend und im Boden segenspendend, des Holzrings Wachsthum ging auch stetig fort und ist noch jetzt, zur Frühherbstzeit, noch nicht beendet, aber diese letzte Schicht wurde in ihrer Struktur feiner, das Holz daran härter. Das ist das Herbstholz! Jetzt, lieber Freund, sind meine Jahreserrungenschaften nicht mehr so bedeutend, so kraftvoll wie einstmals; sie mahnen mich an mein Alter und an das ewig sich treu bleibende Naturgesetz des Erlöschens nach unserer Daseinszeit. Ja, als ich noch ein junger Baum, elastisch im Sturm mich wiegte, da sahen fruchtgesegnete Herbste auf mich herab, die einen vierfach breiteren Holzring, als jetzt, bei mir finden konnten: In der Jugend wächst unsere Thatkraft, nimmt unter gleichen äußeren Bedingungen, selbst in schroffem Lebenskampfe eine gesegnete Reihe von Jahren zu, behält die Höhe der Thatkraft dann noch längere Zeit bei, um allmälig im höheren Alter abzunehmen. In meinen Armen, den Aesten und in den Wurzeln ist des Holzrings Breite geringer als im Stamm. Hier sind sie alle fast concentrisch; in meinen Aesten dagegen, die sich in wuchtiger Stärke fast horizontal über der Muttererde ausrecken, sind, durch verschiedenstarken Druck, die Ringe sich nicht gleich geblieben; sie wurden excentrisch (Fig. 380). So kann noch nach Jahrhunderten der Hammerstiel, das Holz des Nadelbüchschens der Hand, die solches hält, erzählen, in welcher Richtung zur Muttererde es einst an seinem Baum gewachsen. Es sind die bleibenden Jahresbücher verklungener Lenz- und Sommertage. Auch andere Merkzeichen sind in diese Gedenkrinde eingegraben und es sind nicht wenige in meinem Holze, die sich dadurch vor den anderen auszeichnen. Da würdest Du zwischen den Zonen normaler Nachbarn solche finden, die wie aus zwei verschwommenen schmalen Ringen zusammengesetzt erscheinen. Sie bezeichnen ein schweres Schicksalsereigniß in der Geschichte meines damaligen Lebens. Ein plötzlich tödtender Frost hatte da in Frühsommernächten das junge Grün des Blätterdachs zerstört; die Ringbildung war unterbrochen, bis eine neue, zweite Blätterbildung mit Mühe vor sich gegangen war. Oder in einem anderen Jahre zerschlug ein grausames Hagelwetter im Hochsommer des Baumes grüne Lungen; ja, ich erlebte Jahre, in denen ich frühzeitig als entlaubter Stamm meine Arme wie hilfesuchend zum Himmel recken mußte: ein Heer von Raupen hatte meinen Blätterschmuck abgefressen und erst als die Waldsänger und andere Vögel, erst als Raubinsekten mich von den Plagegeistern befreit hatten, gab neues Leben dem Jahresring einen spärlichen

Fig. 380.

Fortgang. Was die Natur durch eine Hand zerstört, das baut sie mit der andern wieder auf. — Wenn heut' ein Sturm mein langes Dasein fällt, scheid' ich mit Dank von ihr: weitaus die meisten meiner Lebensjahre waren glückliche; die feierlichste Zeit aber darin blieben die Tage des sich bildenden Herbstholzes!"

So sprach der würdige Eichbaum; wiederum bewegte der Wind, wie kosend, seine Krone und langsam, leise, fielen die ersten Herbstblätter herab, vom Sonnenlicht vergoldet. Wir stehen auf und schreiten geräuschlos weiter: der Herbst hält feierlich in Park und Garten seinen Einzug, so, wie Hebbel sich ihn dachte:

„O störet sie nicht, die Feier der Natur!
Dies ist die Lese, die sie selber hält;
Denn heute löst sie von den Zweigen nur,
Was vor dem milden Strahl der Sonne fällt." —

Bald tritt der Herbst in seine vollen Rechte; der Lebenssaft in unseren trauten Baumgestalten stockt, die fleißigen Blätter geben das, was sie noch davon besitzen, freiwillig wieder zurück. Sie schmücken sich zum Abschied feierlich in bunte Kleidchen, bis Wind und Wetter sie dem lieben Vaterhaus entführt.

Die meisten der freundlichen Leser haben sich ganz gewiß schon bei Gängen durch den herbstlichen Wald, wenn ihre Schritte fast von der Menge farbiger Baumblätter gehemmt wurden, wenn sie sich, die in verschiedensten Farben prunkenden Herbstblätter zu einem prächtigen malerischen Sträußchen zusammengestellt haben, die Frage aufgeworfen: wie kommen alle diese ursprünglich grünen Pflanzenlungen zu den auffälligen, schönen Farben? Wir wollen versuchen, in dies freundliche Geheimniß einzudringen.

Die Leser haben in früheren Capiteln die Organisirung und den Zweck der Pflanzenblätter genau kennen gelernt und wissen, daß gerade die grünen Blätter, die ja eine so hervorragende Rolle im Leben der Pflanze spielen, verschieden wichtige Materien für den Aufbau des Pflanzenkörpers beherbergen. Ein jedes Blatt bildet, wie wir wissen, für sich ein selbstständiges kleines Laboratorium mit einer ungeheueren Zahl von Retorten, Kistchen und Kästchen, in denen sich allerlei Material zum Laboriren befindet. Alle diese Behälter stehen aber, wie wir ferner wissen, mit einem Netz von Röhrenbündeln mit dem Leib der Pflanze, also bei unseren Bäumen mit den Zweigen, Aesten, mit dem Stamm ꝛc., in Verbindung. Nun steht der gute Baum im Herbst vor der Frage: soll er seine Tausende von leichten Laboratorien, deren vergängliche Bauart den Winter nicht aushält, soll er diese mit allen kostbaren Vorräthen im Stiche lassen, d. h. abwerfen? Er sagt entschieden „nein"; selbst wenn es ihm alle Hände voll zu thun macht: die köstlichen Schätze der Laboratorien will er retten, retten als Wintervorrath, denn er gedenkt damit im kommenden Lenz alles mögliche anzufangen. Es findet also die herbstliche Räumung oder „Entleerung" der Blätter und aller grünen Organe des Baumes statt. Freilich, die leeren Wände der Stübchen, der Zellen der

Blätter, gehen ihm dabei verloren, denn diese harten Theile kann er nicht mehr zurückbilden und auflösen, aber diesen Verlust will er gern tragen, denn der Kreislauf der Natur, dem diese als Beute zufallen, verspricht ihm dafür neue anorganische Nahrung aus Boden und Luft. Ist das Signal zum Räumen in den ersten sonnigen Tagen des Herbstes gegeben, so wird der Inhalt der Retorten, Kistchen und Kästchen zunächst hübsch aufgelöst, d. h. flüssig gemacht, um durch die Wasserleitungs- und Gasröhren zum Baum zurückgeleitet zu werden. Der größte Theil des Protoplasmas beginnt den Reihen und zieht sich zurück, nur einen wässerigen Inhalt zurücklassend. Dann kommt die Reihe an die Chlorophyllkörner. Sie sind zu groß, um sich durch die feinen Röhren und Siebe zu „drängeln“ und werden deshalb einfach zerstört, aufgelöst. O wie schade um die schöne, grüne Farbe, aber es muß sein; die Grundmasse löst sich auf und empfiehlt sich; der grüne, übrig bleibende Farbstoff wird dadurch schutzlos einer schon in den Zellen vorhanden gewesenen Säure preisgegeben, die ihn sofort gelb färbt, indem sie ihn in Hypochlorin oder Xantophyll, das wir früher schon einmal berührten, verwandelt. Dies ist die Ursache, warum weitaus die meisten Herbstblätter Abtönungen von Gelb tragen. Freilich, andere Blätter, wie die unserer wilden Rebe (Ampelopsis), prunken in leuchtendrothem Kleide, den Herbst oft recht voreilig an die Wand malend. Diese rothe Verfärbung entsteht aber nicht auf dieselbe Weise, sondern durch die Anwesenheit von Anthocyan, das, unabhängig von Chlorophyll, durch eine Vereinigung von Licht und niederer Temperatur hervortritt. Am Gartenhäuschen können wir beobachten, daß die Ampelopsisblätter an den ganz beschatteten Stellen noch grün bleiben, während sie im freien Sonnenlichte, sobald eine gewisse niedere Temperatur eintritt, schon leuchtendroth werden, aber ohne daß eine Chlorophyllentleerung darin schon perfect wäre.

Doch wir fahren in der Entleerungsprocedur weiter. Es kommt die Reihe an das Stärkmehl, welches, wie wir wissen, theils als kleiner Kern in den Chlorophyllkörnern, theils selbstständig im Stärkering der Fibrovasalstränge, bis in die feinsten Blattadern vorhanden war. Schließlich wird ein Theil der Aschenbestandtheile des Blatts, von denen wir früher schon gehört haben, nach den Zweigen geleitet. Es sind dies hauptsächlich Kali und Phosphorsäure, während Kalk und Kieselsäure in der Blattleiche zurückbleiben. Solches entleerte Blatt zeigt unter dem Mikroskop in den Zellen gelbliche, ölige Tröpfchen; es sind dies eben Theile des in Hypochlorin verwandelten früheren grünen Farbstoffs. Die Asche dieser leeren Blätter enthielt nur äußerst geringe Spuren von krystallisirbaren Materien. Fig. 381 zeigt Krystallkörperchen in Wasser gelöster und verdampfter Asche des entleerten, fast schwefelgelben Ahornblattes; sie sind äußerst spärlich vorhanden. Die Asche selbst zeigt sich als ein feinstes kalkiges Pulver, das offenbar auch Kieselsäure enthält. Aber nun müssen wir die Frage aufwerfen:

Fig. 381.

wohin wanderten denn die aus dem Blatt zurückgezogenen, kostbaren Materien? Sie ist dahin zu beantworten: in die benachbarten Theile ihrer Zweige und Aeste und deren Knospen, um dort als Reservenährstoff mit verwendet zu werden. In die Wurzeln herab und in den Stamm werden sie wohl deshalb nicht mehr einwandern können, da dort die Ablagerung dieser Stoffe schon weit früher beendet war; so z. B. bei unseren Ahornwurzeln schon im Mai, während sie in den Zweigen und Zweigspitzen bei diesem Baum erst im August begann und nun bis zum Blätterabfall fortdauert. Der ganze Baum ist im Winter ein förmliches Magazin da abgelagerter Stoffe, die im Frühling nur des Wurzelsaftes zur Lösung bedürfen, um sofort als Blätter, Blüthen und Triebe hervorzubrechen. Daß thatsächlich jedes Zweigtheilchen seine Reservenährstoffe enthält, läßt sich leicht daraus folgern, daß z. B. Zweigspitzen abgeschnitten und in einer warmen Temperatur in reines Wasser gestellt, imstande sind, nicht nur Blättchen, sondern auch Blüthen, ja sogar Triebe, wenn auch kümmerliche, aus den in ihnen vorhandenen Reservenährstoffen zu bilden. Wären diese nicht vorhanden, so wäre diese Bildung ein Ding der Unmöglichkeit, denn aus Wasser allein könnten sie sich nicht aufbauen. Es ist hauptsächlich Stärkmehl, das die Holz- und Wurzeltheile in ihren Vorrathskämmerchen aufspeichern und suchen wir mit dem Mikroskop nach, so werden wir es hauptsächlich in den früher beschriebenen Markstrahlen und in den darin liegenden Holzparenchymzellen vorfinden. Doch nur im jüngeren Holz. Auch das Mark junger Zweige, wie wir das bei der Eiche gesehen, birgt oft Wintervorräthe an Stärkmehl. Aber auch Eiweißstoffe sind in dem winterlichen Baume genug aufgespeichert; diese finden ihre Lagerräume aber mehr in den Knospen, die wir später noch genauer betrachten wollen; im Cambium, sowie im Phloëm der Holztheile; also auch der äußersten Zweigspitzchen.

Und nun, nachdem wir die Erklärung für den prangenden Herbstschmuck der Wälder, Thäler und Höhen haben, sollte uns deren überwältigend schöner Anblick weniger stimmungsvoll vorkommen? Ich meine „nein", im Gegentheil; es liegt ein poetischer Zug darin, daß Mutter Natur ihre Millionen todmüder Kinder, nachdem sie liebevoll alles, was sie besaßen, ihr zurückgegeben, mit segnender Hand schmückt, ehe sie dieselben vom irdischen Vaterhause scheiden läßt und daß sie uns den gewaltigen Vorgang des jährlichen Absterbens so unendlich vieler Organismentheile, in einem so lieblichen Bilde vorführt. Können wir uns den Blick in eine liebe heimathliche Landschaft entzückender vorstellen, als im klaren Sonnenlicht eines Spätseptembertages!? Selten blickt unser Auge soweit, reicht, ringsum, so klar bis in die entferntesten Thäler, nach den sonst verschleierten Berglinien. Welcher Contrast zwischen dem Azur des Himmelsgewölbes und dem buntschillernden Farbenspiel der herbstlichen Erde und doch: welch' stimmungsvolle Harmonie liegt in diesem Gesammtbild! Die gesättigt tiefen, warmen, oft glühenden Töne des Sommerabends sind es nicht mehr, die uns jetzt anziehen,

sondern das vornehme Matt, mit dem die Natur sich so elegant zu schmücken weiß. Wenn das saftige Grün der gemähten Wiesen, die blauen Berglinien, die matten Ockerfarben der geleerten Felder das Auge auch wohlthuend berühren: immer und immer lenkt sich wieder der Blick nach den Wäldern, nach den Parks und den einzelnen Baumgruppen. Wie Wolkenmassen thürmen sich darin Wipfel von tiefem Braunroth, bis zum hellsten Braun übergehend, auf. Es sind die Rothbuchen. Mit zahllosen Spitzen in geflammtem hellem Gelb reckt sich die Weißbuche zwischen den Kameraden empor und wie einzelne, gelbglühende „wabernde" Lohen erheben sich hier und dort die zarten Wipfel der Birke.

Hier zieht sich vom Hintergrund zum nächsten Dorfe eine Allee; sie ist nicht langweilig, steif, aus ein und derselben Baumart erbaut, sondern gemischt und jetzt gar lustig anzusehen. Wie sticht da zwischen dem reinen Schwefelgelb runder Ahornkronen das Purpurroth der Ebereschen hervor! Und dahinter im Parkwald das tiefe Dunkel der Coniferen oder das noch matt ins Gelbbraune übergehende Grün der Eiche. Jagt erst wirbelnd der Herbststurm über die Felder und durch die Forste und entführt in tollen Tänzen den Herbstbäumen die Milliarden von Purpur- und Goldblättchen, so ist es die Eiche meist allein, die trotzig seiner Macht widerstehen möchte; auch ihr raubt er zwar genug, aber dennoch läßt sie sich nicht alles nehmen. Sie behält den Winter hindurch von ihren erstarrten Blätterkindern eine große Zahl bei sich und erst der schmeichelnde Lenzhauch entblättert sie mit leichter Hand völlig, was Herbst- und Winterstürme nicht vermochten:

„Was nicht dem rauhen Sturm gelang,
Hat immer Frühlingstrieb errungen:
Es wich das dürre Laub dem jungen,
Dem sanftgeschwellten Knospendrang." —

Dieses Festhaften der entleerten Blätter glaube ich durch die wahrhaft hornartige Härte der eingetrockneten Blattstiele der Eichenblätter erklären zu können, die, wenn nicht gerade zu dieser Zeit feuchtes, aufweichend wirkendes Wetter herrscht, dem organischen Hilfsprozeß bei Ablösung des Blattstieles spottet. Es bildet sich nämlich an der Basis der Blätter aller Laubhölzer nach erfolgter Entleerung quer durch den ganzen Stiel eine korkartige Ablösungsschicht, die so spröde ist, daß sie sehr leicht abbricht. An solchen Ablösungsschichten sind bei dicken Blattstielen, wie z. B. bei der Roßkastanie, dann sehr deutlich die vernarbten Fibrovasalstränge und andere Gefäßbündel zu erkennen. Fig. 382 zeigt eine solche am Roßkastanienzweigchen zurückgebliebene Ablösungsstelle. Die neue Blatt- oder Triebknospe, die an des alten Blattes Stelle tritt, entwickelt sich dann direkt über ihr.

Fig. 382.

Die sonnigen Herbsttage dauern nicht gar lange; Nebel und kalte Regen mahnen an den baldigen, gänzlichen Abschied von Blumen und Grün des Gartens.

Auf Weg und Steg liegt eine Laubdecke, mit der leichte Winde spielen und plötzliche Windstöße Wirbeltänze aufführen. Im Walde lagert sich Blatt auf Blatt zur Decke, die mit jedem Jahr, sich oben ergänzend, unten immer mehr der Verwesung anheimfällt, um dem Boden neue Nahrung zuzuführen. In Garten und Wiese raffen geschäftige Rechen das gute Deck- und Compostmaterial zusammen, aber unzählige Blätter werden verweht und liegen verlassen und vergessen. Ihr todmüder Leib wird vom Regen an die Erde gepeitscht; ihr Farbenkleidchen wird beschmutzt und gebleicht. — Da liegen abseits auf kahlem Gartenbeet, als Schicksalsgenossen, einige Blätter verschiedener Bäume, die der Wind zusammengeweht. Hie und da bewegen sie sich leise und es ist, wie wenn sie seufzend Worte miteinander wechselten. Ists nicht ein leises Blattstimmchen, das sich da erhebt! fast scheint es uns, als flüstere es Zeller'sche Reime:

„Einst war ich jung und schön,
Mein Leben frisch und grün;
Nun bin ich braun und alt,
Mein Leib so welk und kalt."

Gleich aber hören wir darauf ein anderes, schon fast zerfallenes Blättchen tröstend sagen: „O laß das Klagen, auch dir wird bald geholfen:

„Bald werd ich nicht mehr sein,
Verwesung holt mich ein:
Doch sucht sie heut schon mich,
Sie findet morgen dich!"

Ein drittes aber meint fröhlich: „Ich nehme die Sache von viel freundlicherer Seite, denn:

Einst werd ich auferstehn,
Wann Frühlingslüfte wehn.
Mein Leib bleibt zwar zerstört,
Doch was ihm angehört,
Und ihn einst aufgebaut,
Ein neues Leben schaut.
Auch uns bricht Ostern an!"

„Ach, prächtig!" riefen alle aus der kleinen verlorenen Schar, „das lassen wir uns gefallen." Kaum aber hatten sie das gesagt, da war es ihnen, wie wenn ein Theil der Erde, worauf sie lagen, sich erhöbe. Richtig, ganze Bergchen von Krümel weicher Erde wurden wie aus einem höchst zahmen Vulkan herausgeschoben. Dann erschien im Trichter ein gutmüthiges, allerdings sehr häßliches Gesicht — eines Regenwurmes. Der Biedere grüßte und, die einzelnen Blätter mit seinem Blick taxirend, meinte er: „Herrschaften, ich habe Euch singen hören; Euer Wunsch paßt mir gerade. Es wird bald ein böser kalter Regen kommen, und da ist es für Euch und mich besser, wenn ihr runter zu mir in die warme Erde kommt." Da die Blätter nichts dagegen hatten, fing der Regenwurm sein Geschäft an und zog nun, bei anhebendem Regen, ganz sachte und glimpflich die drei Leidensgenossen, ganz wie im Bildchen

der Fig. 383, nach und nach hinab in sein Reich, um sie dann con amore zu verspeisen. Den Eingang zur Unterwelt schloß er aber zuerst, so daß keine Menschenseele mehr ahnen konnte, was hier vorgegangen. Und was hier vor sich ging, wiederholte sich in trüben und klaren Herbsttagen an vielen Hunderttausenden von Blättern im Garten, auf den Wiesen und Feldern; überall, wo Blätter lagen, war ein eifriges Miniren und Ziehen. Sie wurden begraben und durch das Wurmgeschlecht rascher der Muttererde einverleibt, als dies sonst geschehen wäre. Ein guter Theil der kurz vorher farbenprunkenden Herbstblätter ist gut versorgt und aufgehoben, ehe das weiße „Leichentuch" der Natur die übrig gebliebenen Genossen deckt. Und wie unendlich viele der großen und kleinen Lieblinge der Gartenwelt, welche Scharen nützlicher und schädlicher Gartengäste beeilen sich jetzt, wenn es noch nicht gesehen, vor diesem Tuch zu fliehen! Die kleinsten ziehen sich zurück in die verborgensten Schlupfwinkel, in ihren sicheren Bau, ihren Stock. Andere, denen die allweise Natur einen Winterschlaf verliehen, überlassen sich diesem, an geschützten, ihnen behaglichen Orten. Noch ist es bei vielen nicht so weit, aber die Zeit ist nahe. — Was ist dies, seit einigen Tagen ein erregtes lustiges Gezwitscher um Haus und Garten! Schon in der Frühsonne ziehen über Wald und See Schwalben; eine ganze große Versammlung hat sich auf den Dächern von Haus und Scheune niedergelassen. Die Leitung des Blitzableiters, die Kamine, die Dachrinnen sind von ihnen wie mit schwarzweißen Perlschnüren besetzt. Welches unruhige Ab- und Zufliegen! Es wird eifrig geschwatzt, berathen und besprochen. Jetzt erhebt sich plötzlich ein ganzer Flug, ein Führer voran. Sieh doch! am Gefieder erkennst du meist junge Thiere; es ist eine Flugprüfung, die unter den Augen gewiegter Kenner vor sich geht; eine Probe, ob beim Nachwuchs alles richtig und in Ordnung. Die Schwalben scheinen zu manövriren; gilt es doch, bald einen ernsten Flugkampf zu bestehen, der die höchsten Leistungen erfordert. Dann streifen wieder einzelne Pärchen, ganze Familien, nah' über Gärten, über Hütten und Häuser, wie wenn sie von all' den trauten Plätzchen, vom Gartenhaus, von den noch übrigen wenigen Blumen, von der alten Niststätte, immer und immer wieder Abschied nehmen müßten.

Fig. 383.

Heute ist der fünfte Versammlungstag; ein allgemeines Aufgebot scheint erlassen zu sein. Der erste Sonnenblick des Morgens streifte noch die belebten Dächer; ein freudiges Grüßen und Zwitschern schallte da zum letztenmal hernieder. Wie glänzten die weißen Brüstchen und das metallene Gefieder im Morgenlicht!

Da erhob sich plötzlich mit einem Mal die ganze, ganze Schar, ansteigend, südwärts, in die Luft:

„Sie brausten hinaus im raschen Flug,
Und der Himmel lachte so hold,
Und jede Wolke im Luftstrom trug
Eine Krone von rothem Gold.
Es entschwanden die Scharen rings umher —
Kaum blieb noch ein dunkler Saum —
Und sie wogten hinaus in der Lüfte Meer,
In der Sehnsucht unendlichen Raum!“ —

So dachten wir mit Rollett, als wir von der Steinbrüstung des Herbstgartens, dem Wind entgegen, nachsahen. Lebt wohl! Auf Wiedersehen! —

## II.

### Das Schlafengehen der Natur im Thier- und Pflanzenreich des Gartens. — Kleine Winterquartiere. — Der Herbstmond.

Der Blätterabfall ist beendet. Kahl und öde liegt der Garten da; nicht mehr in der hübschen Ordnung des Sommers. Immer noch leuchten zwar einzelne Blumen und Blüthen aus seinem welken, grämlichen Gesichte, aber es sind nur letzte aufflackernde Farbengrüße, die bald genug erlöschen. Es will alles, alles Abschied nehmen. Eine sonnige Stunde lockt uns hinaus in den Garten. Die letzte Frucht ist verschwunden; unsere herrlichen Äpfel und Birnen schlummern im Winterraum und der Most, von neuem Leben träumend, gährt muthwillig im Faß. Einige harte Gemüse deuten da und dort noch die frühere Bestimmung der Beete an; auf abgeleerte bringen, um den Kreislauf der Natur zu unterstützen, fleißige Hände trefflichen Compost, um ihn als Nahrung für kommende Pflanzengeschlechter unterzugraben.

Aber, wo ist das reiche thierische Leben und Weben der kaum verflogenen Sommertage geblieben? Es ist, wie wenn es mit den Schwalben auf und davon wäre; es ist verschwunden. Reckt ihr kahlen Baumgesellen deshalb so traurig eure entlaubten Arme zum Himmel? Ja, das fröhliche Summen der Blumenwespen, der altfränkische Flug der Käfer mit seinem obligaten Brummbaß, das Kokettiren der Schmetterlinge, die rastlosen Arbeitsgänge der Ameischen — alles ist verklungen und verweht. Die allen Thieren und Pflanzen verständlichen Freudenposaunen unserer erhabenen Natur sind verklungen, sie haben zur Retraite, zur Ruhe geblasen und bald werden die letzten Lichter zum Schlafe gelöscht sein, mit Ausnahme kleiner Wachtstübchen, wo es freilich oft ganz lustig hergeht. Da ist z. B. Freund Maulwurf in seiner warmen Erde gar nicht geneigt, den Faulenzer zu spielen; sein Appetit ist viel zu groß und die zahlreichen, kaum bezogenen Schlafsäle der Engerlinge sind viel zu verlockend. Er ist der Wächter der Unterwelt, will von Retraite nichts

hören und wird ihm die Wintererde später oben zu hart, so geht er, als gelernter Bergmann, abwärts und macht den Regenwurmfamilien in ihren Schlafkabinets unliebsamen Besuch, denn er weiß es sehr wohl, daß sie da in der Tiefe in ganzen Knäueln zusammenliegen und satt, von ihrem Blätterschmaus, die unfreundliche Zeit verträumen. Vielleicht ist drüben im kleinen Parkteiche noch Leben? Auch da sieht es kahl und öde aus. Vollgesogene Blätter und Samen von Wasserpflanzen schwimmen auf der Oberfläche, da und dort sieht ein Goldfischchen, eine Orfe, in schlichterem Winterkleid, zwischen abgestorbenen Stengeln der Wasserrose, mit melancholischem Blicke hervor; aber sonst scheint auch hier das Leben erloschen zu sein. Doch nicht! Da sitzt ja auf einem Stein am Ufer noch ein Thier, in einer Stellung, die auf keine rosige Laune deutet: ein Frosch! und wir stehen vor der Thür zu Allerheiligen! Aber, alter Freund, was haben sie mit dir angefangen! wo ist dein grünes Kleid geblieben? Wie häßlich, fast schwarz er aussieht, wie mager, und welch trübseliger Blick! Er trauert, der alte Mückenfänger, denn es giebt jetzt nichts mehr zu schnappen; die Gesangchöre glücklicherer Zeiten sind verstummt, und das sonst von tausendfachem Leben durchtummelte Wasser ist freudlos, kaum daß noch eine kleine Schar bleicher Cyclopse einen schwermüthigen Reihen um die Schilfwurzeln führen, auf deren vergilbten Schäfte jetzt im Wind die grauen Fahnen wehen. Wir machen noch einen Schritt vorwärts gegen ihn — plumps! stürzt er sich kopfüber ins kalte Wasser, zwei Schwimmstöße, und er wühlt sich in den tiefen Schlamm des Grundes, in dem, tief unten, Hunderte von langsam schlagenden Amphibienherzen, Tausende von winzigen Tracheenkiemen immer leiser und langsamer arbeiten — das weite Bett des Winterschlafes der kleinen thierischen Wasserwelt.

Wie öde liegt nun die sonst so belebte Parkwiese. Sie wuchs nicht mehr seit der letzten duftenden Mahd; kein fröhlicher Schmetterling tummelt sich mehr über ihren Blumenteppich; die meisten der sorglosen Gaukler haben still ihr sorgloses Dasein, am Kelch einer herbstlichen Blume hängend, beendet. Nur wenige haben sich ein geschütztes Versteck im hohlen Baume, im Parkmoos gesucht, das ihrem zarten Leib Obdach und Schutz gegen die hartherzigen Begleiter des Winters bietet. Aber was ist das — in prächtigem Mattviolett, in fast rosafarbenen Kleidchen, tauchen da und dort crocusartige, sehr hübsche Blüthenkelche auf! Ja, es sind die Mahnerinnen der rastlos dahin eilenden Zeit — die Herbstzeitlosen! Welche Fülle von Betrachtungen und Empfindungen ruft dieses eine Wort in uns hervor! Uns dünkt es fast: keine Blume spricht so verständlich, keine so wehmuthsvoll zu uns. Und ungewöhnlich im hohen Grade zeigt sich uns ihre Erscheinung; sie ist uns ein nachgeschickter Gruß des entschwundenen Sommers — oder ein Vorbote des künftigen Frühlings? Es scheint fast das letztere, denn sie ist völlig blattlos; Blätter und Frucht bringt ihr thatsächlich erst der Lenz. Der Landmann aber will von ihrer Poesie nichts wissen; er verabscheut das Kraut und die Samen, denn beide sind giftig und dem Vieh gefährlich.

An sonnigen Tagen, an denen sogar noch einzelne luftsegelnde Spinnchen sichtbar werden, wagt sich auch wohl ein keckes Blumenwespchen aus seinem Versteck und macht der Zeitlose einen Besuch, den sie mit offenen Armen empfängt. Aber dem Wespchen, das so allein vom kalten Herbstwind über die braune Wiese fortgerissen wird, will der Nectar nicht mehr schmecken; wie freudlos ists doch draußen geworden! Es flieht zurück zu seinem Winterstübchen, das es sich tief im warmen Holz des Baumstumpfes gebaut; noch einmal sieht es sich an der bemoosten Pforte um, blickt hierauf zum grauen Himmel und schlüpft schnell hinein. Was Wolfgang Müller einst sang, fällt ihm jetzt ein:

Die Heide ist braun, einst blühte sie roth,
Die Birke ist kahl, grün war einst ihr Kleid; —
Einst ging ich zu zwei'n, jetzt geh ich allein; —
Weh' über den Herbst und die liebelose Zeit!
O weh', o weh',
Weh' über den Herbst und die liebelose Zeit!

Allüberall ein Einwintern und Verschlüpfen. Die fleißigen Bienen sind im warmen Stocke und haben ihre Pforte geschlossen; die emsigen Ameischen haben sich in die tiefsten Gemächer des Baues zurückgezogen, um, wie in Dornröschens verzaubertem Schlosse, in Schlaf zu fallen. Käferchen und Johanniswürmchen haben sich verkrochen. Frau Wanze, Herr Ohrwurm und Freund Thrips sind längst zur Wintermiethe da und dort eingezogen und oft mitten unter ihnen, ganz ungebeten, Madame Spinne. Eidechschen, Kröte, Schnecken und alle, alle anderen, die im Kunterbunt unser Gärtchen bevölkerten, haben ihre Winterstübchen gefunden und ruhen von des Sommers Thätigkeit aus. Und wie es im Thierreiche bei vielen schnelllebenden Geschöpfchen uralter Brauch, dem Leben im Herbste valet zu sagen und im Gedanken beruhigt zu sterben, daß ihr Geschlecht in Eiern oder Larven den Winter fortlebt, um ihren Ostertag zu feiern, so ist es auch im Pflanzenreich des Gartens.

Das Heer der lieblichen Sommerblumen, aller einjährigen Gewächse, beschließt mit seinem letzten Sommertage auch sein Leben. Warum? — es hat die Bestimmung seines Daseins erfüllt; es hat geblüht, hat Samen gereift, dieselben ausgestreut und somit für das Fortbestehen seiner Gattungsart gesorgt. Sein Vertrauen auf die geheimen Kräfte der Natur, die das Samenkörnchen im Schooß der Erde vor Fährlichkeit behüten, die in ihm, wenn seine Zeit gekommen, das Keimchen wachrufen und es zur jungen Pflanze werden lassen, ist unbegrenzt. Es vermag ruhig seinen letzten Herbsttag zu beschließen, ruhig zu sterben. Hochinteressant ist aber die Thatsache, daß manche solche Gewächse, Sommerblumen, die durch irgend eine Behinderung abgehalten wurden, zu blühen und Samen zu tragen, falls sie vor Frost bewahrt werden, ihr Leben noch nicht abschließen, sondern den Winter überdauern, um im zweiten Lebensjahre das Versäumte nachzuholen. So erinnert

sich der Verfasser eines zarten Blumenkindes, einer Salpiglosse, die durch späte Aussaat und ungeeigneten Standort, den ihr zugemessenen Lebenssommer vertrauerte und nicht zur Blüthenbildung kam; daß diese einjährige Pflanze von ihm im späten Herbste, mitleidig ausgehoben und im Zimmer überwintert, einen zweiten Sommer erlebte, in diesem, auf ihrem Gartenplätzchen, sich fröhlich entwickelte und reichen Blumenflor trieb, Samen trug, um dann dankbar im Herbst ihr Dasein zu beschließen. Andere Gewächse sind thatsächlich zweijährige, eben deshalb, weil sie, ohne Ausnahme, ihre Entwickelung im ersten Jahre noch nicht soweit vollenden, um Blüthen zu treiben. Diese erscheinen erst im zweiten Jahre, und damit ist dann ihr weiteres Leben abgeschlossen. Wieder andere, auch krautartige Pflanzen, wie die vorhergehenden, treiben viele Jahre hinter einander Blätter und Blüthen, sterben jedoch in jedem Herbst nur in den oberirdischen Theilen ab, wie unsre Staudenblumen. Sie gleichen jenen Thieren, die eine Reihe von Jahren leben können, im Winter aber von der Bildfläche verschwinden, um in der Erde oder in sonstigen Verstecken ihren Winterschlaf abzuhalten. Auch bei ihnen tritt meist, ehe ihre Stengel und Blätter absterben, eine Entleerung derselben ein, um den Wurzelstock, die Zwiebeln oder Knollen damit zu bereichern. Dies ist bei einjährigen Sommerblumen nicht der Fall; sie sterben, weil ihre Wurzeln die Thätigkeit einstellen, oder weil sie der Frost vernichtete. So finden wir oft, noch ganz spät, ehe die Fröste alles vernichteten, da und dort eine Blume blühen, die spät zur Entwickelung gelangte, während die anderen schon starben. Wir freuen uns dann der letzten Getreuen und lassen sie ungepflückt die wenigen Tage genießen, die ihnen noch beschieden.

Fig. 384

Sieh hier! am späten Oktobertag noch eine reizende kleine Sommeraster auf der Rabatte. Und wie merkwürdig! Die letzte Gartenfreundin aus dem Insektenreich, eine Eristalis, aus der Familie der Schwebfliegen, will sich im Tod mit ihr vereinen. Fig. 384 zeigt uns das kleine Idyll. Es ist also eine jener Syrphiden, die in glücklichen Tagen den Blumengarten durchschwirrten, um staunend ob deren Pracht, über den Blumenschönheiten zu schweben. Jetzt hielt sie stille Einkehr bei der letzten Sommerblume, deren Köpfchen sich, trotz der nicht bedeutenden Last der beflügelten Freundin, neigt. Wie regungslos sie sitzt, ob sie überhaupt noch lebt? O ja, sie bewegt ja langsam ihre Beine und, wie trauernd, die Fühlerborsten; sie will nicht weggetragen sein, will sitzen auf ihrem Blumenkörbchen und da sterben. Wie, wenn wir sie aber Beide mitnehmen würden ins trauliche Zimmer? Nein; es würde Beiden nichts helfen; Beider Geschick ist besiegelt, die Weisheit der Natur will es so. Lebt wohl!

Nur noch zwei Tage. Der Regen rauschte nieder, der Wind heulte ums Haus und durch die alten Zweige der Hainbuche; erschreckt nur stahl sich der

Rauch aus dem Kamin und als wir in regenfreier Stunde den durchweichten Garten betraten, lagen Beide, im Tode vereint, auf der Muttererde, die sie nun längst aufnahm. —

Wie erstaunlich vielseitig die Natur in der Erreichung ihrer Zwecke verfährt, zeigt sich auch in den merkwürdigen und zugleich so weisen Anordnungen der Plätzchen vieler Winterquartiere von Thierchen oder Thierkeimen. Während man gewiß anzunehmen geneigt ist, daß die Eier außerordentlich zart organisirter, hinfälliger und kleinster Insekten, wie z. B. der Blattläuse, einen geschützten, warmen Winteraufenthalt mit weicher Einbettung angewiesen bekommen möchten, ist zu unserem Erstaunen hier gerade das Gegentheil der Fall.

Wir haben in Fig. 303 das Blattlausei, vergrößert, schon kennen gelernt, auch gehört, daß diese Eier nur an ausdauernde Zweigchen und Triebe geheftet werden. Daran sitzen sie nun ganz frei, allerdings in einer hartgummiartigen Schale. Aber die winzigen zarten Gebilde sind dem peitschenden Regen, dem heulenden Sturm, dem Frost, Schnee, Rauhreif, dem hundertfachen Gefrieren und Aufthauen, der größten Winterkälte, schutzlos ausgesetzt und — es schadet ihnen gar nichts! Wir dürfen sicher annehmen, daß im entgegengesetzten Falle die Natur ihnen solch schauderhaft ungemüthliche Winterquartiere nicht angewiesen hätte. Damit der freundliche Leser die Art und Weise, wie solche Eier z. B. an den Apfelzweigchen angeheftet sind, kennen lernt, stellt Fig. 385a von solchem ein Stückchen mit seiner Garnirung unvergrößert dar. Dieselben unwohnlichen Winterwohnungen erhalten übrigens noch verschiedene Eier, auch von Schmetterlingen, besonders von Hauptschädlingen der Obstzucht, angewiesen. So sehen wir in Fig. 385b das Weibchen des dem Obstzüchter so verhaßten Frostspanners (Cheimatobia brumata) jenes kleinen, weißgrauen, bei Winteranfang und oft mitten im Winter sich zeigenden Nachtschmetterlings, eben beschäftigt, an einem Aestchen seine Eier abzulegen, die den Winter hier ausdauern, um im Frühling als Räupchen über Blüthen und Blätter zerstörend herzufallen. Fig. 385c zeigt gar einen ganzen breiten Ring von Schmetterlingseiern, die hart und fest, wie mit Lack angeklebt, um das Zweigchen sitzen. Sie stammen von dem ebenfalls sehr schädlichen Ringelspinner (Gastropacha neustria); aus ihnen kriechen die später langen, dünnen, behaarten Raupen, die bei Abwesenheit der Gartenvögelchen — wozu leider die bösen Katzen reichlich beitragen — so viele Obst- und Waldbäume zu verwüsten im Stande sind. Manche schädliche Schmetterlinge, wie z. B. der kleine „Goldafter" (Porthesia chrysorrhoea) überwintern als kleine Räupchen frei auf den Baumzweigen, indem sie sich welke Blätter zu Nester zusammenspannen. Auch die „Obstmade", der Apfelwickler (Carpocapsa pomonella) überwintert als Räupchen in einem zarten, hemdchenartigen Cocon, aber unter Rinden und dergl.

Fig. 385.

Ein noch merkwürdigeres Winterquartier, in tausendfältiger Wiederholung, können wir an den dünnen Aesten und Zweigen unserer Birnen, Pfirsiche, Aprikosen, Pflaumen, sowie an den Johannisbeersträuchern etc., ja selbst auf eingewinterten Pflanzen des Kalt- und Warmhauses finden. Hier sitzen auf der Rinde ganz flache, längliche Schildchen, die das Auge für kleine Erhabenheiten der Rindenepidermis zu halten geneigt ist, und der Uneingeweihte würde sie sicher nicht für Lebewesen, ja für lebende Insekten halten, und doch sind es solche. Oft aber, gerade bei den größeren, sind es nur die Reste eines Mutterthiers, das noch sterbend, in Sorge für seine Nachkommen, seinen schildförmigen Körper über seine Eier breitete, der nun vertrocknet, zum Dache und Schutz gegen Winterstürme, Regen und Schnee, zum Häuschen für die noch im Eikeim schlummernden jungen Geschöpfe geworden ist. Und was sind das für merkwürdige Thiere? Es sind Schildläuse, die, wie die Familie der Blattläuse, zu den Halbflüglern (Hemiptera) gehören, mit letzteren aber in ihrer äußeren Form, mit Ausnahme etwa des Rüssels, mit dem sie in der jungen Rinde saugend festsitzen, wenig Aehnlichkeit haben. — Im schützenden Raume des Gartenhäuschens steht ein Oleander im Kübel, der im Sommer mit anderen Pflanzen unsere Veranda ziert. Es ist der Rosenlorbeer (Nerium oleander), der in Spanien und Griechenland etc. als hoher Strauch wild wächst und uns mit seinen schönen Blüthen jährlich erfreut; man sieht es dem alten Hausfreund nicht an, daß in seinem Inneren, in seinen Blättern ein giftiger Saft kreist, der ihn zur narkotisch scharfen Giftpflanze macht. Wir vermeiden es daher, ihn in bewohnten geschlossenen Räumen aufzustellen oder seine Blüthen gar in den Mund zu nehmen. Dies Gift scheint aber, wie in tausend anderen Fällen, nicht für alle thierischen Organismen wirksam zu sein, denn untersuchen wir auch den gesundesten dieser Ziersträuche, so werden wir fast unfehlbar an den jungen Zweigchen und an manchen Blattunterseiten winzige, ovale, rothgelbe Pünktchen finden. Es sind Oleanderschildläuse (Aspidiotus nerii). Sie sind uns um so interessanter, als man selbst mitten im Winter lebende, alte, wie junge Individuen trifft, die da, den Rüssel in die Epidermis eingebohrt, ihren scheinbaren Winterschlaf abhalten. Fig. 386a stellt eine behutsam abgelöste, lebende Oleanderschildlaus von der Bauchseite dar. Selbst mit scharfem Mikroskop ist es eine Schwierigkeit, deren verkümmerten, spindeligen Beine zu entdecken, die sie meist ganz eingeschlagen und unbeweglich trägt, da sie ihr ganzes Leben hindurch mit Ausnahme der ersten Jugendzeit, in der sie nach Saugplätzen herumläuft, nie von ihnen Gebrauch macht. Die Form des Körpers erinnert an die Schale einer Schildkröte, denn sie ist völlig glatt, ja sogar am Bauche nach einwärts gebuchtet, in welcher Höhle das ältere Weibchen seine Eier ablegt und dann stirbt. Diese Eier entwickeln sich mitunter, ähnlich wie bei den Blattläusen, in parthenogenetischer Weise. Unsere

Fig. 386.

Schildlaus hier ist ein Weibchen, das keine Spur von Flügel zeigt. Der kurze Rüssel, die Augen und die stumpfen Fühler sind ziemlich deutlich sichtbar. Das ganze Thier, dessen Seelenleben auf noch weit tieferer Stufe als das der Blattläuse steht, macht einen fast kläglichen, stupiden Eindruck. Es ist die verkörperte Gleichgültigkeit, der personificirte Stumpfsinn. Auf etwas höherer Stufe scheinen die Männchen zu stehen, die man übrigens ungemein selten trifft, und die bei verschiedenen Gattungen verhältnißmäßig stattlich beflügelt sind, bei anderen wieder wenigstens Spuren von Flügeln oder Schwingern zeigen, sich frei bewegen und keinen plattgedrückten Körper haben.

Mit Schildläusen kann das Larvenstadium eines ganz anderen Insekts verwechselt werden. So fand ich in jedem Jahr, Mitte Mai, an jungen Birnstämmchen, besonders in den Triebwinkeln, kleine Colonien kurz vorher ausgekrochener, schildlausähnlicher Geschöpfe, in einem förmlichen Honigbad, saugend sitzen. Eine Menge Ameisen ging bei ihnen nervös erregt ab und zu, um von dem von ihnen ausgeschiedenen Saft zu naschen. Auch ihr Körper war ganz flach, jedoch ganz anders, als z. B. jener der Oleanderschildläuse gebaut. Es sind dies die Larven des Birnsaugers (s. Fig. 308 a u. b), den wir früher kennen lernten. Fig. 386 b zeigt eine solche, von der Oberseite gesehen. Es fallen uns sofort die kräftigen Beine und die 4 stummelartig angedeuteten Flügel auf, die mit je zwei krummen Borsten enden. Die Augen sind groß, hervortretend, und an den Füßen befinden sich, außer den zwei Krallen, noch Haftorgane. Der Rücken ist dunkelbraun mit weißer Längslinie und gelblichen auch röthlichen Zeichnungen u. s. w. An der Unterseite sind die Thierchen schmutzig grünlichbraun, und aus dem bis zur Brust reichenden Rüssel treten die mehr als Körperlänge spannenden, hornigen Stechborsten, die vereint, nur mit der Spitze meist wie drei Peitschenschnüre auseinander gehen. Doch lassen wir diese Sommerlarven; jetzt ruhen sie in der Gartenerde als winzige Püppchen, um im ersten Lenz als fertige Psylla piri aufzuerstehen.

Wir waren vorhin im verlassenen spätherbstlichen Gartenhäuschen; bei dieser Gelegenheit wollen wir doch auch das kleine Kistchen weniger werthvoller Gartensamen nachsehen, um noch einige Briefchen empfindlicher Sorten mit nach dem Hause zu nehmen. Wir durchsuchen den trockenen Vorrath — aber was ist das? mehrere Samenbeutelchen sind angefressen, eine Menge Körnchen liegen auf dem Boden des Kistchens bunt durcheinander, viele Schalen sind durchfressen, der Inhalt angeknabbert, seines Eiweißstoffs oder Stärkmehls beraubt. O, hier muß ein heimtückischer Reservenährstoffdieb sein Unwesen getrieben haben! Waren es Mäuse? Nicht möglich, denn nirgend sind Mauslöcher; der Deckel des Kistchens war ja geschlossen und die gespannten Mausefallen stehen noch unberührt. Nein, es muß etwas ganz kleines gewesen sein, das etwa durch die feine Bodenritze hat eindringen können. Also heraus mit allem, und das leere Kistchen ausgeklopft,

um die freche Wintereinquartierung aufzustöbern. Richtig! da fallen zwei, drei, vier kleine, weiße Gestalten heraus, die flink davon eilen; sie hatten sich schlau in den Fugen versteckt. Es ist, wie wenn kleine Fischchen flüchtig über den Boden schwimmen, so rudern die Thierchen, kokett den Schwanz bewegend. Wir wollen rasch eines erhaschen — o weh! alle verschwinden sie in einer Bodenritze. Aber in der Falte eines Samenbeutelchens haben wir doch noch eines aufgegriffen. Da ist es (Fig. 387a) und liegt zappelnd auf dem Rücken vor uns. Also du Kerlchen wolltest solch fettes Winterquartier bewohnen und, statt zu schlafen, uns die Samen unserer lieben Blumen und guten Gemüse zerstören! Wenn wir dich nun nicht ertappt, im Frühling nach unseren schön geordneten und etikettirten Samenbeutelchen gegriffen und an deren Stelle leere Briefe mit Spreu und Gemüll, ein Kunterbunt von Sämerei gefunden hätten! Was dann? Höre, bei dem Gedanken läuft es einem kalt den Rücken hinunter; dafür mußt du nun sterben! „Ich ertrage ohne Murren mein Geschick und ohne Zittern," sagte da das kleine Ding, „aber lassen Sie mich Ihnen vorher noch einen Rath ertheilen: bewahren Sie ein andermal Ihre Gartensamen besser auf — Gelegenheit macht Diebe!" — Kerlchen, welche Frechheit! Aber dein Rath ist gut, und dafür schenke ich dir das Leben. Somit wurde es aus dem Gartenhäuschen gebracht, auf dem durch das vorspringende Dach geschützten Boden in Freiheit gesetzt, wo es sofort eilig unter einem Stein verschwand — die Samenkiste aber im Hause drüben besser verwahrt. Und wer war nun das kecke Fischchen? Es war der unseren Hausfrauen wohlbekannte „Zuckergast", der auch den Küchen und Vorrathsräumen häufig seinen Besuch abstatttet und dort im Stillen der Nacht in Mehl- und Zuckerkasten ꝛc. nascht. Es war das „Silberfischchen" (Lepisma saccharina), ein zu den flügellosen Insekten (Thysanura) gehöriges „Borstenschwänzchen". Es hat beißende, ziemlich starke Mundtheile, und wie wir sehen, ungewöhnlich dicke Hüftglieder an seinen Beinen. Das Interessanteste an ihm ist die Bekleidung seines ganzen Körpers mit silberglänzenden Schuppen, von denen Fig. 387b zwei darstellt. Sie sind wasserhell, den Schmetterlingsschuppen ähnlich, und ihr Glanz rührt von den Längsleistchen oder Rillen her, die ihre Flächen bedecken. Diese Thierchen sind ohne jede Metamorphose, d. h. die Jungen schlüpfen, wie wir das schon bei anderen Insektengattungen gesehen haben, schon ganz in der Gestalt der Eltern aus dem Ei und wachsen nur noch bei öfterer Häutung. Wir mußten von dem Kerlchen noch Notiz nehmen, da es auch zu den echten Gartenthierchen zählt; besonders auch sein Vetterchen, Lepisma vittata, das sich von ihm nur durch vier braune Streifen auf dem Hinterleib unterscheidet. Beide trifft man an trockenen, geschützten Orten unter Steinen, oft mit Asseln zusammen, in Müll eingewühlt, wo der böse Winter

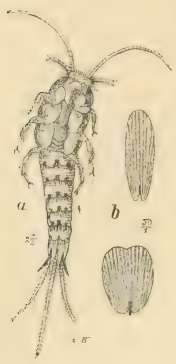


Fig. 387.

meist vertrauert wird. In den Nächten der schönen Jahreszeit werden dann von da Streifzüge durch den Garten unternommen, um Nahrung zu suchen, die in allenmöglichen Abfällen des Haushalts der Natur besteht; es geht, wie wir oft gesehen, in ihrem Haushalt nicht das Geringste zu Grunde, auch für solches finden sich Liebhaber; das Unscheinbarste macht noch satte Mäulchen und lebensfrohe Herzen. Wir sehen, das Silberfischchen hat sich schon wohnlichere Winterquartiere gewählt, als es in Vorstehendem Blattläuse, Nachtschmetterlinge und Schildläuse für ihre Nachkommenschaft gethan. Es wird aber im Geschmack an behaglichem und warmem Winteraufenthalt von vielen anderen Insekten, wie wir das schon bei dem elegisch angehauchten Blumenwespchen wahrnahmen, weit überholt.

Da sehen wir z. B. im Obstgarten auf der Wiese oder im Parkrasen, im späten Herbst, etwa in der Größe von starken Taubeneiern, hier und da ein schmutzig braungraues Bällchen liegen; weich, wie ein häutiges, aufgeblasenes Beutelchen. Stoßen wir mit dem Fuß daran oder drücken es gar mit den Fingern, so entlädt sich aus einer Oeffnung im Scheitel ein braunschwarzer Staub, wie Rauch. „Um alles in der Welt, nicht in die Augen, es ist Hexenmehl!“ warnt uns ein besorgter Freund. Und ähnlich denken vielleicht auch manche Leser, die in der Beschreibung den ihnen schon bekannten Stäubling, auch fälschlich „Bowist“ genannt, (Fig. 388a) richtig vermutheten. Er ist ein vertrockneter, birnförmiger, kleiner Pilz oder Schwamm, Lycoperdon gemmatum, der aber durchaus als harmlos angesehen werden muß. Das schlimme „Hexenmehl“ ist nichts anderes

Fig. 388.

als eine Menge brauner Sporen, die sich bei Druck entleeren, vermischt mit kleinen Gewebtheilchen eines schwammartigen, überaus zarten Gewebes, das den Pilz ausfüllt. Das Mehl, Fig. 388b stellt es dar, schadet den Augen durchaus nicht mehr als jeder andere Staub, und der Pilz selbst ist keineswegs giftig; im Gegentheil, in seiner Jugend, in der er schneeweiß und fleischig ist, wird er gebraten oder gekocht, als Speiseschwamm geschätzt. Drücken wir den Sporenstaub allen heraus und schlitzen dann den Beutel auf, so haben wir den dunkelbraunen, außerordentlich zarten „Wundschwamm“, der zum Blutstillen z. B. von Figaros, die eine unsichere Hand oder zweifelhafte Klinge beim Barbieren führen, mit Vorliebe benutzt wird. Und eben dieser daunenweiche Schwamm wird von kleinen Käferlarven, wie ich fand, sehr als molliges Winterquartier benutzt, wobei ihnen wohl auch Schwamm oder Sporen als Nahrung dienen. Fig. 388c stellt ein solches Winterquartierchen in Längsschnitt dar. Ich fand darin fette, weiße Käferlarven, die über und über mit Sporen gepudert, dunkelbraun aussahen, was sie aber durchaus nicht zu stören schien. Es waren in dem weichen Schwamm förmliche Etagen unter einander eingefressen, so, daß diverse Stübchen entstanden, deren Eintheilung in Wohn-,

Schlaf- und Fremdenstübchen die kleine Wunderwelt dahingestellt sein lassen möchte, da sie das nicht zweifellos darlegen kann. Das thut ja aber nichts, und wir staunen nur über die Klugheit der Larven, die sich einen so sicheren Wohnort auswählen, denn selbst wenn der Herbststurm ihr ganzes ballonartiges Wohnhaus entwurzelt und davonwirbelt, werden sie, an keiner Haltestation, durch gefräßige Mäuler von Mäusen oder dergl. behelligt werden: der aus dem Beutel sich entleerende Staub wird ihnen, ein noli me tangere, zum Schutz. —

Und nun lassen wir die Thierchen alle ruhen und schlafen und die feuchte unfreundliche Herbstnacht hereinbrechen und schauen hinauf zum Mond, der heute, fast voll, am dunkeln Herbsthimmel steht. Verleiht der gute Mond dem sommerlich geschmückten Garten in lauen Nächten durch sein mildes Licht, das über vollen Baumformen, über Tausend Blüthenkelchen schläft, das über die Teichfläche geheimnißvoll lispelt und zittert, erst seinen vollen Reiz, so läßt er jetzt in der nassen, kalten Herbstnacht die volle Leere der Natur nur deutlicher erkennen. Trostlos starren die kahlen Baumarme, das zerzauste Haar ihrer Wipfel gegen ihn empor und ums fröstelt, wenn der Windstoß seine Lichtreflexe rasch über das kalte Wasser des Parkteiches mit sich reißt. Aber großartig und schön bleibt der Anblick des alten aber doch ewig jungen Mondes da oben doch. Jetzt huscht eine Herde weißer Schleierwölkchen vor ihm vorüber; sobald sie jedoch vor seiner Scheibe vorbeiziehen, nehmen sie eine schattenhafte Farbe an. Wie prächtig ist das Schatten- und Lichtspiel, wenn der Mond hinter eine schwarze Wolkenbank tritt und dann deren zerrissener Saum und die benachbarten Wolkenschleier grell in einer undefinirbaren Farbenbeleuchtung hervortreten! Und dazwischen leuchten wieder einzelne klare Sterne plötzlich hervor, um ebenso plötzlich wieder zu verschwinden. — Von welcher reichen Sagenwelt, von welchem Nimbus des Aberglaubens ist unser guter Mond seit Urzeiten umwoben! Ist an all' dem nichts Wahres, was der Volksmund und gerade der deutsche, dessen Phantasie und sinniges Beobachten sich seit urdenklichen Zeiten so gern mit dem Geheimnißvollen beschäftigt, von ihm weiß und erzählt? Gerade in den langen Spätherbstnächten, wenn der Wind durch den Schornstein heult und der blasse Mondball hinter fliegenden Wolkengestalten vorbei zu huschen scheint, da läßt's sich so schön am glimmenden Herdfeuer darüber plaudern; da hörens die Kinder und Alten so gern und glauben, was sie nicht verstehen oder begrübeln es. Vornehmlich in der Welt des Gartens, des Wachsens und Gedeihens soll ja im deutschen Volksmund Freund Mond ein gewichtiges Wörtchen mitsprechen. Da soll der vorsichtige Gartenfreund sich stets nach den Mondphasen richten, z. B. die Samen aller gewinnbringenden Pflanzen bei wachsendem Monde säen; Erbsen, Gerste und Buchweizen aber machten dabei eine Ausnahme. Wer phänomenale Kürbisse wünscht, solle solche 3 Tage vor Vollmond stecken; kein Dünger nütze, wenn er nicht im ersten Viertel der blinkenden Mondsichel aufgetragen werde, keine Wiese

wachse schöner, als wenn ihr Schnitt um diese Zeit geschähe. Ja, im Neumond beschnittene Bäume sollen unfruchtbar bleiben und dergl. m. Auch im sonstigen wirthschaftlichen, wie im häuslichen Leben spreche der Mond sein bestimmtes placet oder ein entschiedenes veto aus! Sind doch nur die im ersten Viertel des Mondes gelegten Eier zur Brut tauglich; wer keinen Kahlkopf davon tragen will, der lasse des Barbiers Schere nur bei wachsendem Monde an sein Haupt kommen. Im bleichen Mondlicht darf um alles nicht getanzt werden, da der Erdboden dadurch „spinnewebdünn" würde und Rachegeister aus der Tiefe locke! Wehe! wenn die Wäsche der Hausfrau im Mondschein hängen bleibt, wenn das Kind mit Fingern nach der Mondscheibe zeigt; es bringt nichts Gutes. Und ewig schade, wenn die schöne Leserin ihren rosigen Teint über Gebühr dem Mondlicht, unbedeckt, preisgiebt — er wird schwarz und düster wie die Nacht; ja, dies heimtückische Licht verdirbt rasch „Fisch und Fleisch" und — horribile dictu — es macht die Rasirmesser stumpf! Der arme Mond; wie muß er überall aufpassen!

Die kleine Wunderwelt darf beim Anblick des herbstlichen Mondes über diese merkwürdigen uralten Glaubenssätze unserer deutschen „vox populi" nicht weggehen und wir wollen allen guten Seelen, die daran hängen, das Vergnügen lassen, denn der Glaube daran ist harmlos. Wir wissen allerdings zur Genüge — was astronomisch und meteorologisch nachgewiesen — daß der Mond Ebbe und Fluth des Meeres hervorruft, daß ferner sein Einfluß auf manche Störungen im Erdinnern und in der Atmosphäre unverkennbar ist. Das ist aber in der Hauptsache auch ziemlich alles. Was die Wirkung des Mondlichtes betrifft, so kann sein Einfluß, als nur reflectirtes Licht der Sonne, dessen Kraft 618000 mal schwächer als das Sonnenlicht selbst ist, auf die Erdorganismen nur ein außerordentlich geringer sein. Die Mondlichtwärme schließlich ist in ihrem Einfluß auf die Erde und deren organisches Reich noch undenklich nichtssagender, da die Differenz der Wärme, die zwischen Vollmond und Neumond in unserer Atmosphäre bemerkbar wird, kaum $^1/_9{}^0$ R! Sie ist einfach für den einzelnen Fall unmeßbar klein, also so gut wie null. Immerhin steht fest, daß das Mondlicht, das ein sehr schwaches Sonnenspectrum zeigt, auf sehr empfindliche Farben bleichend wirken kann, was sich Hausfrauen bei der Wäsche auf dem nachtfeuchten Rasen öfter zu nutze machen suchen. Ferner ist nicht zu bestreiten, daß das directe Mondlicht, aber gewiß auch nicht mehr, als jede aufgehängte Milchglaslampel, imstande ist, nervöse Menschen im Schlafe zu stören resp. zu erregen; ebenso aber auch, daß es mit der sogenannten Mondsucht oder dem Nachtwandeln ursächlich gar nicht in Beziehung steht. Der aufmerksame Leser, der aus den früheren Capiteln sich des Einflusses des Sonnenlichts auf das Wachsthum der Pflanzenwelt erinnert, kann sich das Facit bezüglich der weitaus überschätzten Wirkung des Mondlichtes auf dieselbe bei dunkler Nacht, bei der 618000 mal geringeren Stärke gegenüber dem Sonnenlicht, selbst ziehen, besonders wenn er erwägt, daß zur Zeit der Hauptvegetation unsere Nächte nicht lang sind

und der Mond ja keineswegs jede Nacht sichtbar ist. Das Resümé wird sein: das Mondlicht wirkt in dunkler Nacht als gemäßigte Dunkelheit und somit in Bezug auf Wachsthum der Pflanzen, wie wir früher gesehen haben, nicht ungünstig, aber auch nur höchst gering fördernd. Junge Samenpflänzchen kann es unter Umständen durch Anregung schwacher Assimilation bei sehr hellem Vollmond erstarken und darauf beruht wohl der ganze Aberglaube mit den Mondregeln bei Unterbringung des Samens. Es ist überhaupt sehr die Frage, ob das Nichtvorhandensein des Mondes auf die Organismenwelt einen bemerkbaren Einfluß auszuüben imstande wäre und ob er nicht ganz und gar in dieser Hinsicht entbehrlich wäre. Doch dessen dürfen wir uns überzeugt halten: zwecklos zieht das hehre Nachtgestirn am dunkeln Himmelszelte nicht auf: sei es in kalter sturmvoller Herbstnacht, sei es über einem Meer von Blüthen, in lauer, wolkenloser Nacht des Mai — er bleibt uns stets ein alter, lieber Bekannter, der seine stillen Kreise noch ziehen wird, wenn wir alle längst zur Muttererde eingegangen sind. —

## III.

### Reif und Frost. — Das Erfrieren der Organismen. — Der Schnee. — Weihnachtsfest im Gärtchen. — Denkt an unsere Vögelchen.

Wir haben schon früher im sommergeschmückten Garten die Bildung des erquickenden Thaus der Abende und Nächte verfolgt und dabei gesehen, wie sehr diese mit der Bewölkung des Himmels zusammenhängt. In unseren letzten Spätherbsttagen, als Regen und Wind das Bild der ersterbenden Natur noch unfreundlicher gestalteten, hingen meist graue Wolken am Himmelszelt; ja nicht nur oben, sondern sie stiegen sogar herab und umzogen mit trüben Schleiern Garten und Haus, die ganze öde Landschaft, wie wenn sie das Bild des Sterbens der todmüden Organismenwelt mitleidig verhüllen, unseren Augen entziehen wollten: es herrschte oft dichter Nebel. Freilich, auch der Herbstnebel hat seine Reize und es ist, wie wenn wir durch seine Schleier das ferne Jagdhorn lockend zu uns herübertönen hörten. Wie prächtig der Blick aus klarer Luft der Bergeshöhe in das Nebelmeer der Thäler; wie einzig schön das langsame Aufsteigen zerrissener Nebelmassen und Schleier an Felswänden und durch die dunkeln Wipfel der Fichtenforste; das Wogen, Wallen und Zerrinnen zu höherer Klarheit! Denn auch heitere Himmel und wolkenlose Horizonte sind uns nach trüben Zeiten beschieden. Der Thau tritt wieder an Stelle des Nebels.

Aber, was ist das! als wir am frischen Morgen hinaus in das Gärtchen, über die Wiese blickten, war alles weiß behaucht: der erste Reif war gefallen, hatte Grashälmchen, die Kelche der Zeitlose, bezuckert und den letzten farbenglühenden Georginen in der Nacht das Haupt gebeugt. Wehmuthsvoll hängen

sie da an den zur Erde gekrümmten Stielen, das dunkle Laub war gebräunt — sie waren todt. Als wir sie unten besuchten zum letzten Lebewohl, da knisterte es unter unserm Fuß; es war das erste Eis der Pfützen, das freilich erwachende Sonnenstrahlen sammt dem dünnen Hauch des Reifs hinwegleckten, denn letzterer war nichts anderes als gefrorener Thau. Die winzigen Tröpfchen, die der atmosphärische Wasserdampf am Garten- und Wiesenboden, an Hecke und Gesträuch abgesetzt hatte, haben sich in der kalten Luft der Nacht, meist aber in der Morgenfrühe zu ebenso winzigen Eiskrystallen niedergeschlagen, die in erwärmter Luft sofort wieder zerrinnen. Aber sie verdunsten doch nicht so schnell wie am Sommermorgen, sie wollen neckisch hängen und glänzen und so verzaubern sie Tausende von verlassenen Spinnfäden an Gräsern, Sträuchern und Bäumen in wundervolle Perlschnüre, so fein und köstlich sie keine Königin besitzt. Und mit solchen Kleinodien schmückt die erlöschende Natur ihre sterbenden Kinder. Hier hat sie sinnig um die in frostiger Nacht heimgegangene Aster das kostbare Geschmeide gelegt, das erblichene Rosa der todten Blume in zierlichen Bogen umschlingend; ein jedes der Tausende von Perlchen glänzt und glitzert als wasserklarer Diamant. Betrachten wir doch ein Stückchen solcher Perlschnur genauer. Fig. 389 zeigt es uns. An dem uns bekannten Spinnfaden hat sich der Nachtthau angesetzt; er konnte den wasserabstoßenden Spinnschlauch jedoch nicht durchdringen, so mußte er, wie Wassertröpfchen auf fettigem Papier, um sich festzuhalten, die Kugelform wählen. Aus dieser schob er seine Reifkrystalle am frühen Morgen, zu dieser wurde er beim ersten Sonnenstrahl wieder umgebildet.

Fig. 389.

Aber auch diese Reiftage schwinden schnell dahin; die Königin Sonne verliert immer mehr an Macht und bald vermag sie das nächtlich gebildete Eis nicht mehr zu bewältigen. Es dauert schließlich auch die Tage aus und bleiben wolkenlose Tage oder sternhelle, kalte Nächte, ohne andere atmosphärische Niederschläge als Thau und Nebel zu bringen, so begrüßt uns an einem schönen Morgen das entzückende Bild des Rauhfrostes. Um dieses erhebende Bild, dessen Schönheit von jedem noch nicht ganz für Naturreize erstorbenen Gemüth bewundert werden muß, darf uns der Südländer beneiden.

Wie prangt da der deutsche Wald in seinen Milliarden Diamantnadeln, wie der Garten und Park! Alles Organische und Anorganische, die Drähte der Spaliere so gut wie das winzige erstorbene Grashälmchen, die struppigen Wipfel der Kiefer, wie die zarten Aermchen des Mooses, alles, alles ist wie mit Weihnachtszucker weiß bestreut und verkrustet; das allerprächtigste Bild aber gewährt uns ein Gang durch den Nadelholzpark. Da beugen sich die reichbefransten Aeste der Fichte zu uns nieder, wie wenn sie uns ihre Juwelenpracht zur Auswahl vorlegen wollten, denn jede Nadel des Baumes ist mit Hunderten von Eiskrystallen

geschmückt und diese Krystalle wachsen bei feuchter Luft beständig, werden so groß, daß dann die geringste Luftströmung ihre Nadeln bricht und die Krystallkinderchen in lustigem Tanze, wie silbernen Staub, mit sich führt, bis sie zur Erde fallen, um als feinster Eisschnee liegen zu bleiben. Hier aus einem Krystallwald von beeistem Riedgras erheben sich stolz einige schlanke vertrocknete Stengelröhren der Angelika; sie tragen noch ihre Doldenkronen und diese sind nun in märchenhafter Weise in ein diamantflimmerndes Rad, selbst wieder aus Tausenden von Krystallnädelchen aufgebaut, umgewandelt. Wie prachtvoll leuchten und flimmern deren Axen und Speichen vor dem dunkeln Hintergrund des Tanns, wie bewunderungswürdig leicht und symmetrisch zeigt sich das ganze Zaubergebilde, wahrhaft an die Schätze von „Tausend und eine Nacht" mahnend! Die Krone der Schönheit müssen wir aber wohl wieder den wundervollen Geschmeiden der zarten Spinngewebe reichen. Ein so wohlerhaltenes Radnetz der Kreuzspinne im Rauhfrost spottet allen Juwelierkünsten der Erde; mit solch geringen Mitteln hat da die Natur in wenigen Stunden ein Kunstwerk von solch erhabener Schönheit geschaffen, daß es uns zur Bewunderung hinreißt. Wie vorher der Thau seine Perlkugeln aufreihte, so haben jetzt stillwebende Naturkräfte einer kleinen Wunderwelt aus diesen leuchtende Krystalle geschaffen und diese am Spinnfaden miteinander verbunden. Es starren die ganzen Fäden in einer unsagbar feinen Krystallbekleidung, die, falls windstille Luft herrschte, nicht allein selbst aus regelmäßigen sechskantigen Nadelprismen besteht, sondern deren größere Nadeln wieder feinste Garnituren von Nebenkrystallen zeigen.

Fig. 390.

Menschenhand kann ein solches unerreichbares Kunstwerk nicht ausführen und es ist fast unverzeihliche Keckheit, wenn ich hier ein Stückchen Centrum eines so zauberhaft geschmückten Spinnennetzchens dem freundlichen Leser in Fig. 390 bildlich anzudeuten versuche; könnten doch die feinen Krystalle nur mit dem Mikroskop gestaltlich entziffert werden und das ist fast ein Ding der Unmöglichkeit, da jede Berührung, schon die Nähe des menschlichen Athems die ganze Herrlichkeit zerstört. Aber mit diesen köstlichen Juwelenschätzen ist der Formenreichthum in der Eisbildung noch lange nicht erschöpft.

Wir kommen am Parkteiche vorbei und blicken auf dessen Wasserspiegel. Noch ist er fast überall offen. Ein leichter Wasserdunst steigt von ihm in die Luft; es „dunstet" infolge der fortwährend an die Oberfläche aufsteigenden wärmeren Wassertheilchen, aber dies ist bald vorüber, denn schon am Ufer und an einzelnen Stellen der Oberfläche ragen wie lange Zähne oder Rippen Eisnadeln in den Teich hinein, die sich die Hände reichen, kammähnliche Nebenzähne herausschieben und so die erste dünne Eisdecke bilden. Schon Tage vorher war das Wasser

durch die kalte Atmosphäre gezwungen, sich ebenfalls abzukühlen; das ging aber nicht so rasch, denn, sobald der Wasserspiegel gekühlt war, sanken dessen kältere Theile, da solche noch schwerer waren, sofort unter, um aufsteigenden, wärmeren Massen Platz zu machen. Das Wasser des Teiches gefror also noch nicht, obgleich die Lufttemperatur stark unter dem Gefrierpunkt stand; das Spiel ging vielmehr solange fort, bis schließlich der ganze Teich auf eine Temperatur von etwa + $3^1/_2$ ° R gesunken war. In diesem Temperaturgrad hat bekanntlich das Wasser seine größte Dichtigkeit erreicht; sobald es also noch kälter wird, zieht es sich nicht mehr zusammen, womit es schwerer würde, sondern es dehnt sich aus und bleibt an der Oberfläche. Auf 0 ° abgekühlt, vergrößert es sogar sein Volumen noch um etwa $^1/_{11}$ seines Raumgehalts und schwimmt daher als Eis auf allem Wasser, selbst auf kochendem. Das Gefrieren unseres Gartenbassins oder Weihers geht also nicht so einfach vor sich, wie wir vielleicht glaubten und geschieht stets an der Oberfläche. Die Eiskruste derselben nimmt nach abwärts nur allmählich zu, schützt aber dabei, als schlechter Wärmeleiter, die darunter liegenden Wassermassen und die im Schlamm schlummernden thierischen und pflanzlichen Organismen — falls nur einige Tiefe vorhanden — vor dem Erfrieren.

Wer hat sich nicht schon in seiner Jugend an den phantasievollen Formen der Eisblumen ergötzt, die eine Frostnacht an die Fenster malte! Aber fast noch schöner und regelmäßiger sind die paradiesischen Palmengärten gezeichnet, die rasch eintretender Frost auf durchfeuchteten Steinplatten unserer Gärten ꝛc. hervorzaubert. Die Zeichnungen sind so prachtvoll geschwungen und geformt und dabei im Relief so überaus fein ausgearbeitet, daß der Fuß über solche nicht wegschreiten sollte, ohne daß wir uns einmal bückten und den gesammelten Freuden an unserer Gottesnatur durch deren Anblick eine weitere hinzufügten. Wird nicht in uns da der Wunsch rege, schnell eine Schwärzwalze und einen Bogen Papier zur Hand zu haben, um von der Schönheit einen Abzug als bleibende Erinnerung zu nehmen? Es würde uns zwar kaum gelingen, da die Eiskrystalle sich weigern würden, die fette Schwärze anzunehmen; aber vielleicht der Stein nicht, wodurch die Eispalmen hell auf dunklem Grund erscheinen würden!

Wir dürfen uns übrigens glücklich preisen, daß das Wasser unseres Gartenteiches seine größte Dichtigkeit und sein bedeutendstes specifisches Gewicht nicht bei seiner Erstarrungstemperatur, nämlich bei 0 ° R besitzt. Es ist dies eine der unendlich weisen Anordnungen der Natur, die wir bewundern müssen; denn wäre letzteres der Fall, wie bei den meisten übrigen flüssigen Körpern, so würde das sich bildende Eis stets *untersinken*, da es sich zusammenzöge und an Schwere zunähme. Der Teich würde dann umgekehrt, von unten nach oben, in seiner ganzen Masse gefrieren. Aber nicht unser kleiner Teich allein, sondern sämmtliche Gewässer zunächst der kalten und gemäßigten Zonen; die größte Sommerhitze wäre nicht mehr imstande, die colossalen Eismassen der Tiefen zu zerstören und

die unausbleibbare Folge wäre ein langsames aber sicheres Vereisen unserer ganzen Erdoberfläche, der Tod der gesammten Organismenwelt!

An diesen scheinbar der Beachtung nicht würdigen $3^1/_2$ ° R hängt das ganze Wohl und Weh, die Existenz des Pflanzen- und Thierreichs! Und wie gewaltig selbst in anderer Beziehung das Eis zu wirken vermag, lehren uns die gefahrvollen jährlichen Ueberschwemmungen unserer großen deutschen Ströme und Flüsse, wenn sich das an besonderen Stellen bildende Grundeis löst, die oberen Eisdecken bricht und im Eisgang Stauungen mit verheerenden Folgen hervorruft, wie solche z. B. an der unteren Weichsel, die Verfasser aus eigener Anschauung kennt, jährlich zu befürchten stehen. Interessant ist, daß salzhaltiges Wasser, wie das Meerwasser, erst bei einer Temperatur von $2^1/_2$—5 ° unter Null gefriert und dabei das Salz ausscheidet.

In unserem Garten übt das Eis durch Erfrieren der Pflanzen seinen unheilvollen Einfluß besonders da gern aus, wo ihm zarte und saftvolle Pflanzenorganismen oder solche entgegentreten, die aus wärmeren Klimaten stammen und für unsere Winter nicht oder schlecht organisch geschützt sind. Beide Arten wird der Frost tödten oder beschädigen, wenn wir nicht Mittel und Wege finden, seine Wirkung durch entsprechende Gegenwirkungen aufzuheben oder abzuschwächen. Alle unsere einheimischen Bäume und andere Pflanzen sind jedoch im Kampf gegen die Macht des Frostes, sofern diese nicht ihre normalen Grenzen überschreitet, Helden und Meister. Sie stellen sich ihm trotzig entgegen, nachdem sie alles das schon vorher von sich geworfen, freiwillig weggegeben hatten, was ihm als Angriffspunkte für seine Zerstörungen hätte willkommen sein können. Auch dieser Zug des entsagungsvollen Kampfes unserer Heimathpflanzen gegen den winterlichen Unholden, ist groß und bewunderungswürdig.

Wir haben schon früher gesehen, daß das Leben der Pflanzen im allgemeinen sich in gewissen Temperaturgrenzen des Bodens und der Atmosphäre bewegen will; nach oben und unten giebt es Temperaturgrade, über die hinaus ein Leben nicht mehr möglich ist, somit der Tod eintreten muß. Ganz besonders gilt dies auch bei dem Keimen der Samen und beim Wachsthum; wie wir früher gesehen haben, auch bei der Bewegung der Protoplasmakörnchen in der Zelle und bei der Bildung des Chlorophylls. Setzen wir den Fall, Theile von Bäumen oder anderen Pflanzen müßten im vegetirenden Zustande, etwa bei einem Brandunglück, auch nur eine halbe Stunde eine Wärmetemperatur von nur 45° R in allen ihren Theilen aushalten, so wäre das gleichbedeutend mit Tod. Dieselben Theile würden im warmen Wasser schon in der halben Zeit zugrunde gehen, selbst wenn das Wasser auch nur einen constanten Wärmegrad von 37 bis 38° R besäße. Dieselben vegetirenden Theile würden den Tod durch Erfrieren erleiden, wenn sie längere Zeit einer Temperatur unter Null ausgesetzt wären. Trockene Samen dagegen und nicht vegetirende, besonders Holzpflanzen unseres oder eines nördlicheren

Klimas, ertragen schon ziemlich hohe Kältegrade ohne Schaden; die Samen und viele Sporen die höchsten. Dies aber nur im trockenen Zustande; im nassen, gequollenen Zustande würden sie früher sterben. Wir müssen im winterlichen Garten die Begriffe „gefrieren" und „erfrieren" wohl auseinanderhalten, da ersteres das letztere durchaus nicht immer bedingt, nicht allein bei hartem Holz, sondern öfters bei weicheren Pflanzentheilen. So gefrieren z. B. langsam, nach und nach Blätter von Yuccapflanzen, von Salat, von Kohl und Spinat, die bei einem gleich langsamen Aufthauen am Leben bleiben; ebenso herausgenommene junge Bäume, selbst in den Wurzeln, etwa beim Transport; bleiben aber bei vorsichtigem Aufthauen auch lebend. Saftreiche Sommerpflanzen und oberirdische Theile von Stauden, auch Knollen und Zwiebeln nicht einheimischer Pflanzen werden, wenn sie frei dem Frost ausgesetzt sind, meist unfehlbar getödtet. Betrachten wir einen solchen erfrorenen Pflanzentheil nach dem Aufthauen, so ist er weich und wässerig; wir können den ganzen vorher gefrorenen Zellinhalt, wie Wasser aus dem Schwamm, drücken, und lassen wir solche Theile in der Luft liegen, so gehen sie durch Fäulniß zugrunde. Das Erfrieren geschieht dadurch, daß das Zellgewebe nicht etwa zerstört, sondern ihm nur das Wasser entzogen wird, das nicht in den Zellen selbst, sondern zwischen solchen oder außen, auf der Epidermis, zu Eis gefriert. Die Zellen würden dadurch noch nicht zugrunde gehen, und das Leben der Pflanze könnte erhalten bleiben, wenn das Wasser den Zellen wieder zugeführt werden könnte. Das ist aber bei saftreichen Pflanzen, deren Wurzelthätigkeit aufhörte, und die selbst nicht mehr imstande waren, das aus den Zellen gezogene Wasser beim Aufthauen wieder einzusaugen, nicht der Fall; sie sind dem Tod verfallen. Dabei bräunen sich meist die grünen Theile durch Zerstören des Chorophylls und die Blüthenfarben erblassen, durch Ausscheiden der Farbstoffe. Außerdem krümmen sich meist die Stengel durch ungleiche Gewebspannung, wie in schmerzhaftem Reiz herab. Alles dieses können wir im Garten bei unseren erfrorenen Georginen wahrnehmen. Nehmen wir einmal ein welkes Blumenblatt von der noch gestern so stolzen, schönen Blüthe heraus. Es ist mißfarben, und das Wasser, das ihm entzogen wurde und den Tod brachte, ist beim Aufthauen rasch verdunstet. Wir haben statt der farbstoffstrotzenden, derben Gebilde nur schlaffe, theilweise schon deformirte Zellen. Aber sie sind alle noch völlig zu erkennen, ja sogar oft deutlicher als vorher, da der Zellinhalt durch das Erfrieren meist gänzlich unsichtbar geworden ist. In Fig. 391a stelle ich dem Leser ein Partikelchen eines solchen erfrorenen Blumenblattes der Georgine, am 23. Oktober gepflückt, vor. Während man an der lebenden Pflanze durch die Epidermiszellen den rubinfarbenen Farbstoff der Unterzellen deutlich wahrnahm, ist jetzt alles fast wasserhell; die Zellen

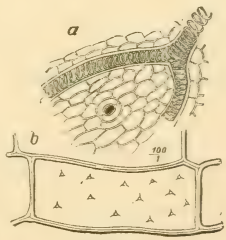


Fig. 391.

sind alle noch wohl erhalten, ebenso die Spiralzellbündel und, was interessant erscheint, das Athemloch klafft: es ist im Momente des Erfrierens erlahmt. Fig. 391b zeigt uns dagegen eine Zelle aus der Rinde des Stengels derselben Blume, die bisher strotzend mit Chlorophyll gefüllt war. Dieses ist bis auf zusammengezogene Restchen verschwunden; die Zelle ist gänzlich durchsichtig, schlaff, leer und todt. Betrachtet man sich einen solchen erfrorenen Stengel noch während des unaufgethauten Zustandes höchst vorsichtig mit eiskalter, möglichst langstieliger Lupe, um durch Wärmeausstrahlung das gesuchte Sehobjekt, nämlich das Eis, nicht zu zerstören, so nimmt man oft ganz winzige Eisnadeln an der Epidermis wahr, die scheinbar aus dem Inneren hervordringen, in Wirklichkeit sich aber außen, besonders über den Athemhöhlen der Epidermis aus dem den Zellen entzogenen Wasser gebildet haben. Ebenso sind aber auch die Eisnadeln im Inneren des Marks zu erkennen und würden sich sicher auch in den Intercellularräumen finden, wenn ein Herauspräpariren bei ihrem raschen Aufthauen überhaupt möglich wäre. Die Aschenbestandtheile der Pflanze scheint das Erfrieren wenig oder gar nicht anzugreifen, wenigstens ist es mir stets gelungen, durch Lösung solcher Asche und darauf veranlaßte Krystallisirung sehr hübsche Krystallformen zu gewinnen. So präsentirt sich in Fig. 392 eine Gruppe Aschenkrystalle des erfrorenen, vorhin betrachteten Blüthenblattes unserer Georgine. Das Ding sieht aus wie Wappenembleme vom Denkmal der den Frosttod so wacker gestorbenen Dahlie. Um es jedoch noch interessanter zu machen, habe ich an die höchst feudale Lanze ein merkwürdiges Gehänge von Klunkern gespießt, dessen Personificirung wohl nicht allen Lesern gelingen würde, obgleich sie derartiges schon früher kennen gelernt. Dieses Gehänge (Fig. 392b) besteht nämlich aus lauter erfrorenen Pollen der Dahlie, so wie sie sich unter dem Mikroskop offenbarten. Ihre Gestalt ist wenig verändert, nur scheinen sie völlig erblaßt und ist ihnen durch den Frost ein Fluidum entzogen, an dem sie in Gruppen, wie an Schleimfäden hängen. Sie sind natürlich auch getödtet und passen somit auf das Monument, das der Frost unserer schönen Herbstblume gesetzt hat, sie verdient es, wenn schon sie keineswegs zu den ältesten Kindern unserer Flora zählt, denn sie feierte das hundertjährige Jubiläum ihres Einzugs in Europa und zwar aus Mexiko, erst 1884; aber sie hatte sich bald überall die Gunst der Gartenfreunde erobert. Die Knollen dieser Blume, durch welche wir sie meistens fortpflanzen, erfrieren auch, falls wir sie im Herbste nicht herausnehmen und ihnen ein passendes Winterquartier verschaffen. Wenig bekannt ist, daß diese Knollen, welche einen dem Stärkemehl ähnlichen Stoff, das Inulin enthalten, als Nahrungsmittel benutzt werden können; allerdings kein ästhetisches Loos solcher gefeierten Schönheit, etwa als Georginenklöße — mit Speck, auf den Tisch zu gelangen.

Fig. 392.

Inzwischen sind die hellen, kalten Rauhfrosttage, die Tage des völligen Dahinsterbens alles Grünen, wie Wandelbilder vorübergezogen. Schon mehrmals schüttelten, wie zur Probe, Wolken aus der Höhe ihre weißen Flocken zur Erde, aber es war noch kein Ernst in der Sache; der Winter hatte nur seinen leichten Vortrab entsendet, der da herumplänkelte. Jetzt rückt er selbst ernstlich an. Bleigraue Wolken umziehen langsam das Himmelsgewölbe, und bei lautloser Stille einer erstorbenen Natur öffnen sich ihre Schleusen, aber nicht zu sommerlichen warmen Regengüssen oder zu dem kalten Naß des Herbstes, sondern zum Weben der friedlichen weißen Decke, die sonst gewöhnlich das „Leichentuch" der Natur genannt wird. Es schneit das erste Mal ordentlich. Wir stehen wieder, wie in unseren Jugendtagen, am Fenster und blicken hinauf in das Schweben, Wirbeln und Treiben der Flocken. Das Gemüth wird nie alt, oder sollte es wenigstens nicht werden; dieselben Gedanken und Bilder wie einstmals treten immer wieder neu vor die Seele. Franz v. Gaudy's Reime aus „Spurlos" fallen uns ein:

„Schneeflocken schwebend sinken
Rieselnd hernieder leis;
Befiederte Sternchen blinken
Auf Wies' und spiegelndem Eis;
Kaum gaukelt eines hernieder,
So decken die andern es dicht,
Kein Aug' erblickt es wieder —
Schneeflocken zählen sich nicht." —

Wir haben den Niederschlag der Atmosphäre, das Himmelswasser, schon in verschiedener Gestalt kennen gelernt, als Regentropfen, Thau, Nebel, Hagel und Reif; die liebenswürdigste Form aber bleibt offenbar der Schnee, denn ein zarteres und niedlicheres, vom Himmel fallendes Gebilde läßt sich kaum denken. Die Luft draußen hat sich mehr abgekühlt, der Schneefall läßt nach; die großen, flaumfederartigen Flocken sind alle niedergegangen und nur kleine blinkende Kameradchen folgen ihnen spärlich nach; es ist förmlicher Schneestaub, der sich nur ausnahmsweise in der Luft noch zu kleinen Flöckchen vereint und auf dem dichteren Schneelager im Garten eine blinkende Oberfläche bildet.

Wir wollen heute einmal mit neugierigem Auge und mit unserer Vergrößerungsmaschine, die uns in Frühlings- und Sommertagen ein so freundlicher Mitarbeiter war, in das Wesen des Schnees näher eindringen und haben dazu ein Atelier am offenen Fenster des eisigkalten Gartenhäuschens gewählt. Verwundert, halb schlaftrunken blicken die kahlen Ranken der wilden Rebe zum Fenster herein: auf dem Fensterbrettchen steht das blanke Instrument, um sich recht durchzufrieren, denn nur mit eisigkalten Gläsern, mit eiskaltem Tischchen läßt sich unser eisiger Freund ein; er verwünscht die geringste Spur von Wärme und zerschmilzt in Wehmuth sofort vor unseren Augen, wenn wir ihm nicht als Sitz ein frostig kaltes Sesselchen in

Form eines solchen Glastäfelchens anbieten. Er liebt nun einmal die Kälte über alles, die ihm Lebensbedürfniß ist. Und so strecken wir denn, mit kalter Pinzette gehalten, ein Täfelchen hinaus in die Schneeluft des Gartens und bitten einen der Milliarden Abgesandten des Winters, ein Schneesternchen, hübsch Platz zu nehmen. Dieser Einladung wird auch in kaum einer halben Minute entsprochen; ja es nehmen sogar zwei der feinen Gesellen Platz, und ein drittes wäre diesem Beispiel gefolgt, wenn es nicht zu leichtsinnig darauf los gewirbelt und dadurch über Bord gepurzelt wäre. Also schnell herein auf das Objektivtischchen, Bleistift und Buch zur Hand und die Augen auf! O weh! das eine Kerlchen hat ein paar Beine gebrochen, es ist jedenfalls im Flug aus seinen Himmelshöhen zu sehr mit einem Kamerädchen in Berührung gerathen und mit leisem Klingschrei geborsten. Aber, ah! das zweite, prachtvoll! ganz unverletzt. Hurtig skizzirt, denn schon beschlägt sich das Ocular und schon macht das Sternchen eine saure Miene und schickt sich an, die Spitzen seiner äußerst feinen Nadeln zu runden. Wir halten deshalb den Athem an, und es gelingt. Unser Schneesternchen präsentirt sich somit dem freundlichen Leser in Fig. 393. Wir haben also hier keine Schneeflocke, sondern vielleicht den fünfzigsten oder hundertsten Theil einer solchen vor uns; ein außerordentlich feines Eissternchen, wie es aus den Wolken fällt, um erst unterwegs durch Zusammentreffen und Vereinigen mit vielen anderen die Flocke zu bilden.

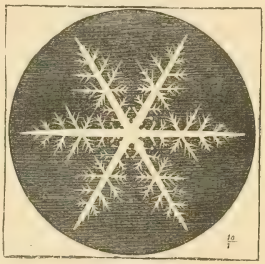


Fig. 393.

Die ganzen bleigrauen Wolken, sobald sie in der Höhe in Luftschichten sich befinden, deren Temperatur auf oder unter Nullgrad liegt, bestehen nämlich nicht wie sonst aus Wasserdampf, sondern schon aus mikroskopisch feinen Eisnadeln, indem sich die einzelnen Wasserdampfkügelchen zu solchen umbildeten. Sobald durch neuen hinzugekommenen Wasserdampf die Eisnadeln wachsen und von der Atmosphäre infolgedessen nicht mehr getragen werden können, fallen sie nieder — es schneit. Sind nun die unteren Luftschichten über unsern Häuptern zu warm, so lösen sich die Eiskrystalle wieder in Wassertropfen auf — es regnet, während es höher oben ganz gemüthlich schneit. Interessant ist, daß es bei starker Kälte überhaupt nicht zum Schneien kommt, ja, daß es selten mehr schneit, wenn die obere Lufttemperatur sich unter — 1°R erkältet hat. Die Dunstmenge nimmt nämlich mit der Zunahme an Kälte ab, und auch die vorhandenen Wolken entleeren sich nicht. Noch interessanter ist die Thatsache, daß sich die Schneesternchen, je nach dem Grad der Lufttemperatur, in ihren Figuren und in ihrem zarten Aufbau verändern. Immer aber bleibt bei ihnen die Zahl 6 dominirend. Unser Schneesternchen der Fig. 393 fiel bei völlig windstiller, ruhiger Luft und bei kaum 3 Grad Kälte der Gartentemperatur; in den höheren Regionen, wo es sich bildete, war es jedenfalls etwas wärmer. Bei

großer Kälte der zu passirenden Luftschichten zeigen die Sternchen, statt der vielen Nebenspitzen, meist Plättchen, gleichfalls von sechseckiger Form, die wie Windmühlenflügel an den Speichen des Sternchens sitzen. Tadellos in der Form sind die Sternchen nur bei völliger Bewegungslosigkeit der Luft, da deren Bewegung sie leicht zerstört. Bei stürmischer Bewegung der oberen Regionen hängen sich viel Hunderte von Eisfigürchen und Nadeln in unregelmäßiger Form zu großen Flocken zusammen und fallen dann, sich unterwegs wieder zusammenballend, oft in fast eigroßen Schneeflocken nieder, die rasch eine ansehnliche Schneedecke im Garten aufbauen. Oft leuchtet der herabfallende Schnee in unerklärlichem Lichte. Es ist dies eine Folge der besonders zu Anfang des Schneefalls in der Luft herrschenden Elektricität.

Durch die Milliarden der das Licht reflektirenden Krystalle der Sternchen, zeigt der Schnee eine intensiv weiße Farbe, die besonders bei Sonnenschein unsere Augen bis zur Schneeblindheit blendet; dies umsomehr, als sich letztere gegen Lichteffekte von unten nicht zu schützen vermögen. Prächtig nehmen sich die Schatten des Schnees in den Höhlungen und Rissen der tiefen Lagen in zartem Blau oder Blaugrün aus. Wer aber glaubt, daß das tadellose Weiß der niederfallenden Schneeflocken niemals Beimischungen oder Verunreinigungen enthielte, der irrt. Fangen wir einmal eine der größeren Flocken, besonders bei stürmischer Luft auf dem Glastäfelchen auf und lassen das Wasser derselben bis auf ein Restchen verdunsten, um dieses mikroskopisch zu durchsuchen, so werden wir staunen, darin alle möglichen Sächelchen, organischen und unorganischen Ursprungs zu finden. Fig. 394 zeigt uns eine Zusammenstellung derartiger Körperchen, und wir können unschwer darin alte Bekannte aus dem Regentropfen wieder erkennen. Es ist besonders die Algenwelt wieder hier vertreten, aber auch Moossporen, Staubkrystalle und andere Staubtheilchen sind darin vorhanden. Die Thierwelt scheint sich im Winter mehr ablehnend gegen Luftreisen zu verhalten, was leicht erklärlich, obgleich sie, wie Infusorien, Wasseräälchen ꝛc. sehr leicht auch in die Schneewolken gelangen können, um daraus, da sie ohne Schaden zu gefrieren vermögen, ihre Rückfahrt per Flocke zur Erde anzutreten. Auch der Schnee ist ein vorzüglich schlechter Wärmeleiter. Wir begrüßen ihn deshalb für alle zarten, niedergelegten oder eingebundenen Pflanzen als schützende Decke, die des Erdbodens Wärme nicht so leicht in die Atmosphäre entweichen läßt. Der Schnee ist also nicht das „Leichentuch“ der Natur, wie wir oft hören müssen, sondern eine liebevolle, schützende Decke, um das Leben vieler Milliarden Organismen darunter in mütterlicher Fürsorge zu beschützen und zu erhalten. Wir wollen deshalb auch nicht zürnen, wenn in manchen Jahren die Natur diese Decke sobald nicht wieder wegnimmt, und erst die siegreiche Macht der Frühlingssonne, der Thauwinde und warmer Regen sie langsam, zum Wohl unserer Gartenerde, zerrinnen läßt.

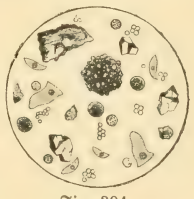


Fig. 394.

Und welch' stillen, friedlichen Blick gewährt uns eine fast in Schnee begrabene Landschaft; er reicht ja lange nicht an die Pracht der Farben einer sommerlich geschmückten Gegend, aber die wenigen Töne geben dem Bild ein ungemein ruhe- und stimmungsvolles Gepräge. Die weißen Fluren mit den matten Schneeschatten, darüber der graue Himmel, die weißen Hausdächer, die kahlen, aber doch so hübschen, dunkeln Netzformen der Baumkronen, das Dunkel der Tannenwälder, die Schönheit der einzelnen beschneiten Fichte, alles, alles hat einen eigenartig stillen Reiz, der zur Winterruhe, zu den kurzen Tagen paßt. Wenn dann erst die nur noch in flachen Bogen über den Horizont aufsteigende Sonne im rothen Feuer und Purpur niedergeht, die Eisflöchen und Schneeberge feierlich vergoldet, in weiter, tiefer Ferne Fensterspiegel erglitzern läßt; wenn später der volle, bleichgoldne Mond zwischen einem ungezählten Sternenheer das stille Halbdunkel der Winternacht bewacht, wenn schüchtern der Abendrauch aus den Schornsteinen der Dächer sich zu ihr hinaufringelt und der röthliche Schein der Abendlampe durch Fenster oder Ladenritzen dem Wanderer Heimath oder Herberge verkündet, wird der Freund unserer Natur sich auch an diesen Ruhebildern erbauen und erfreuen können. Das Augenheimweh nach Grün werden sie ihm freilich nie nehmen können, seinen Blick aber umsomehr für ihre wahren Schönheiten empfänglich machen.

Während so die Natur, in ihre weiße Ruhedecke gehüllt, scheinbar gänzlich in Schlaf gesunken ist, bleibt doch immer noch ein Rest von Leben in ihr erhalten. Auf Weg und Steg sehen wir Raben und Krähen ihrer spärlichen Nahrung nachgehen; sie besuchen unseren Garten, um sich nach Abfällen, nach verborgenen Schnecken, wohl auch nach mancher vorwitzigen Maus umzusehen, die, durch Sonnenstrahlen verlockt, ihr molliges Stübchen verlassen, um sich zum Weihnachtsfeste noch einige Delikatessen einzuholen.

Zum Weihnachtsfeste! Ja, es steht vor der Thür, denn das trauliche Fest, die goldene Jahresoase der Jugenderinnerungen will mit unseren Winterbildern verwoben sein; es will auch im Garten und in der ganzen Natur begangen werden. Und die Natur hat Grund, sich dessen zu freuen. Hat sich doch, bis auf den heutigen Tag, im deutschen Volksmund die Sage erhalten, daß zur Wintersonnenwende, zum Freudenfest unserer die Natur erkennenden und verherrlichenden Vorfahren — also drei Tage vor dem heiligen Abend der Christenheit — die Sonne am Firmament einen Freudensprung thäte, dann auf ihrer Bahn umkehre, um uns längere und bald schönere Tage zu bringen.

Es hatte fast den Anschein, als wolle Thauwetter eintreten; ein lauer Wind schüttelte den Schnee von den Zweigen; in der Sonne thaute am Hausdach, auf allen Wegen eine schwache Schichte des Schnees, dessen Wasser in der Nacht an der Dachtraufe ganze Staketen von Eiszapfen bildete. Thatsächlich schmolz dann auch am Tage der Schnee an manchen Stellen im Gärtchen weg; die Erde saugte das Naß begierig auf, um es in ihren Untergrund gelangen zu lassen. Aber es

wurde doch nichts aus der „grünen Weihnacht“ und gottlob, denn Weihnachten ist weiß viel schöner. Drei Tage vor dem Fest zogen in lichten Höhen, auf Flügeln des Nordost, schwere Ladungen von feinen Eisnadeln herbei; sie wurden von aufsteigenden Düften besucht und schüttelten bei milder Kälte ihre himmlischen Federbetten von neuem aus: der Festschnee deckte Flur und Haide. Aber an einer Stelle im Gärtchen wars, wie wenn er nicht recht Ernst machte; da erhoben sich bescheiden am Boden dunkelgrüne gelappte Blätter. Ganz langsam bogen sie sich in der darauffolgenden Nacht auf die Seite und demuthsvoll, im bleichen Sternenlicht, erhob sich ein weißer Blüthenstern, sah hinauf nach den Gestirnen, neigte sich am kalten Morgen wieder herab unter die Blätter, um seinen Schwestern zu berichten, was er am Stand der Sterne gesehen: sie mögen sich schmücken, die Christnacht sei nicht fern. Wer war die Blume und was wollte sie jetzt, mitten im Schnee, in kalter Winternacht? Es war die Christrose, die wir schon lange kennen und die sich rüstet, den stillen Weihnachtsgarten zu schmücken. Und sie ist ja da nicht allein, denn die lieben Wintervögelchen waren schon seit Wochen erschienen; sie flogen von Baum zu Baum, kletterten und turnten da in den Zweigchen herum und den offenen und versteckten Winterquartieren der Schmetterlingseier, den Püppchen, Räupchen und Larven vieler Schädlinge an der Baumrinde ging es schlecht. Aber es war immer, wie wenn die Vögelchen ein gewisses Fenster dabei im Auge behielten; dieses Fenster öffnete sich täglich mehrmals und freundliche Hände streuten auf das Futterplätzchen reiche Zukost zu den kleinen Braten. Das sah die Christrose alles und freute sich. Sie sah auch in der Nacht ein weißes, mageres Wiesel über den Schnee jagen und unter der Schneedecke, unweit des Möhrenbeetes, verschwinden; dann hörte sie es graben, schnurren und schnüffeln: plötzlich ein quikender Schrei, der sie erbeben machte; darauf Todesstille. Dann hüpfte das Wiesel mit schwarzer, schwerer Beute hervor; die möhrenfreundliche Maus war todt und es hatte seinen Weihnachtsbraten.

Am Morgen des heiligen Abends waren auch die Schwestern der Christrose mit ihrer Toilette soweit, daß sie sich etwas zeigen durften. Die Blumen bekamen ganz kleinen Besuch von einigen höchst possierlichen Kerlchen, die auf dem gefrorenen Schnee in förmlichen Salto mortale's herbeihüpften. Wir werden gleich nachher mehr von ihnen hören. Sie wünschten Glück zum Fest, baten um etwas Nectar, der ihnen gern und freundlich kredenzt wurde, erzählten einige Kleinigkeiten und hüpften dankend wieder davon. Am Nachmittag that sich die Gartenpforte auf; ein kurzbeiniger, feister Teckel sprang lustig als Vortrab den Weg, bis an die Brust im Schnee, herein und ihm folgten jubelnd zwei Kinder in Hausschürzchen; ein Knabe und ein Mädchen. Sie trugen etwas gemeinsam in einem Körbchen. Jetzt hielten sie im Ziergärtchen an einer kleinen Balsamtanne, die wie ein allerliebster Weihnachtsbaum aussah. Sie prüften die Höhe derselben und behingen dann lachend deren beschneite Zweige mit viereckigen, gelblichen Würfeln, die an

bunte Wollfäden gebunden waren. Zuletzt warf der Knabe noch ein paar hinauf in die Krone, die dort hängen blieben. Dann klatschten die Kinder vor Freude in die Hände: „Das ist für unsere lieben Meischen“ und — fort waren sie. Die Gaben am geschmückten Baum, der nun ganz stolz dastand, waren aber Speckwürfelchen; und den ganzen Spätnachmittag und tagelang nachher besuchten ihn allerliebste Kohl-, Blau- und Sumpfmeischen, die sich da gütlich thaten, sich durch die gute Speise erwärmten, um den Frostnächten beruhigt entgegenzusehen, die sie im nahen dichten Nadelholzdickicht des Parkes verbrachten.

Aber heute war der heilige Abend! Die Christblumen öffneten ihre Blüthenkelche feierlich gegen das Sternenzelt und als bei völliger Dunkelheit im nahen Hause das Weihnachtslied „Vom Himmel hoch, da komm' ich her“ erschallte und eine blendende Lichtsäule durch den herzförmigen Ausschnitt eines Fensterladens in den Garten und auf das Gezweig des alten Apfelbaumes fiel, da saßen auf einem Aestchen mit dankbaren Herzen einige Vögelchen, lauschten des Liedes und freuten sich des Lichtes, das zu ihnen heraus in die Winternacht drang und die Christblumen, die kahlen Sträucher, das Tannenbäumchen, der ganze Garten freuten sich mit ihnen und feierten Weihnachten! Aber nicht allein Vögelchen und Pflanzen, sondern auch die Insektenwelt wollte vertreten sein und die Christnacht mitfeiern. Der Abend war lauer geworden, da schwebte plötzlich, wer weiß woher, ein kleiner Schwarm Winterschnaken herbei; sie schwirrten und geigten lustig in der Luft auf und nieder, machten mit ihren langen Beinen groteske Bewegungen, während ihnen auf dem Kopfe, als Fühler, zwei mächtige Helmzierden, wie zwei luftige Straußenfedern, hin und her schwankten. Wie wenn es keinen Winter und kein Eis gäbe, führten sie den Weihnachtsreihen durch die Luft. Kaum hatte ihr Tanz aber recht begonnen, da flatterte es aus den nächsten Hecken und Büschen; kleine weiße Schmetterlinge schwebten in etwas schwerfälligem Fluge heran, zuerst ein Dutzend, dann wohl fünfzig und schließlich mehre Hunderte und mischten sich zum Theil unter die Festtheilnehmer. Es waren die Männchen der Frostspanner, deren fast flügelloses Weibchen wir im vorigen Kapitel (s. Fig. 385 b) kennen lernten. Es war ein eigener Anblick, diese kecken und fröhlichen Winterinsekten in der Lichtsäule der Christnacht tanzen zu sehen. Fig. 395 stellt einige davon dar. Und sie hatten Zuschauer genug. Alle benachbarten Zweige der Bäume belebten sich; die merkwürdigen hüpfenden Kerlchen, die den Christblumen schon Besuch gemacht hatten, bildeten da hauptsächlich das Publikum. Allein es kam ihnen auch gar nicht darauf an, aus ihrer Reserve herauszutreten und aus lauter Jubel über das eben Gesehene, soweit es eine beschneite Fläche der Aeste erlaubte, einen ebenso lustigen

Fig. 395.

als herkulischen Luftsprung auszuführen, sich dabei in der Luft zu überschlagen und im Niederfallen an einem glitzernden Schneesternchen wieder festzuhalten. In ihren Jubel mischte sich nur der Wermuth des Bedauerns keine Flügel zu haben, um im Festreihen mitzuwirken. Es wäre solch kleinem Racker aber entschieden dabei nicht gut ergangen, denn er ist so winzig klein, daß er sich sehr wohl auf den Kopf eines der Schmetterlinge hätte setzen können, um von ihm durch die Lüfte getragen zu werden. Doch der freundliche Leser verlangt zu wissen, wer das Kerlchen nun eigentlich ist? Es ist der Schneefloh, fast das einzige Insekt, das zu jeder Zeit, selbst bei der größten Kälte des Winters, die Baumrinden und Schneeflächen unseres Gartens belebt. Fig. 396 stellt ihn dar, wie er eben nach perfektem Luftsprung sich an einem Schneesternchen festhält. Dieses winterharte, winzige Insekt, Degeeria nivalis, gehört zu den uns schon bekannten Poduren oder Springschwänzen und unser Kerlchen verdient letzteren Namen mit vollem Recht, denn außer seinen, zum Hüpfen schon geeigneten Hinterbeinen hat ihn die Natur mit einem Springapparat beschenkt, der unten, am Hintertheil seines Leibes sitzend, seines gleichen sucht. Es ist eine förmliche federnde Springgabel, mit der er sich unverhältnißmäßig hoch in die Luft zu schnellen vermag, die er bei Nichtgebrauch meist unter den Leib klappt, um darauf, wenn es ihm behagt, Schlitten über die zierlichen Schneekrystalle zu fahren. Außerdem kann der kleine Schwernöther,

Fig. 396.

ohne irgendwie Fuß oder Springapparat dazu zu gebrauchen, sich an ganz dünnen Gegenständen, wie z. B. an dem Faden eines Spinnnetzes, an der Spitze einer Eisnadel ꝛc. festhalten und so die „Fahne“ machen. Er trägt nämlich, ähnlich wie der uns früher über den Weg gehüpfte Sminthurus (S. Fig. 336 b I), eine Art gestielter Zange, vorn am ersten Hinterleibsring, die dies ermöglicht. Sein grünlichbrauner Leib ist zum größten Theil mit oval-lanzettlichen Schuppen bedeckt, auch trägt er eine wild aussehende, spärliche Behaarung, deren Einzelhaare oder Borsten etwa die Form einer gekrümmten grannenlosen Weizenähre tragen. Seine versteckten Mundtheile sind zum Beißen eingerichtet, wodurch er uns aber im Garten keinen Schaden anrichtet, denn er begnügt sich, auf dem Schnee oder in Rindenritzen, mit ein bischen altem Mulm, mit einem sich zersetzenden Algenkügelchen und dergl., harmlosen Naturgaben, die in ihrem Haushalte kaum anderweitig zu verwerthen sind. So klein das Thierchen ist, kann es doch, von den hungrigen Wintervögelchen zu vielen Hunderten von Stamm und Zweigen gepickt, durch seinen Opfertod nutzen, indem es sie, wenn auch nicht sättigt, so doch vor dem Tode bewahrt, denn selbst bei Rauhfrost — der Vögelchen schlimmste Zeit — ist unser Springschwänzchen zur Stelle, wobei es ihm gar nicht darauf ankommt, einmal kürzer oder länger in einem Eiskrystall einzufrieren. Es thaut dann einfach später wieder auf,

schüttelt sich und hüpft zufrieden weiter. So häßlich der Schneefloh ist: er kann auf eine stolze Reihe von Ahnen zurückblicken, denn schon auf dem Baum der Vorwelt, auf Pinites succinifera, saßen, meist im Verein mit freilich ebenfalls heute noch vorkommenden anderen Insekten, seine Voreltern. Vielleicht im Schlaf, oder weil es ihnen Spaß machte, ließen sie sich dessen Harz behaglich über den Rücken laufen, um heute, nach vielen Tausenden von Jahren, vielleicht in einer modernen Cigarrenspitze spazieren getragen zu werden, denn sie saßen im — Bernstein fest. —

Das war ein Stückchen Weihnachtsfest im stillen Wintergärtchen. Von ihm will die kleine Wunderwelt aber nicht Abschied nehmen, ohne an ihre freundlichen und mitfühlenden Leser und Leserinnen die kleine Bitte zu richten: „Gedenket zur Winterszeit der hungernden Vögelchen!“ Ja, gedenken wir alle ihrer in den bitterkalten Frosttagen, in Schnee und Rauhfrost; sie danken und vergelten es uns tausendfach wieder. Es sind ja nur wenige Vogelarten, die in der schlimmsten Zeit bei uns bleiben, die sich dann bittend im Garten und an Fenstern einstellen. Scheuchen wir sie nicht hungrig weg, selbst wenn Freund Spatz — der übrigens auch zu nützen versteht — sich unter sie mischen sollte.

Fig. 397.

Wie reizend ist es, einem alten, dürren, vor dem Fenster festgenagelten Ast zu beobachten! Eine Speckschwarte, eine Hand voll aufgeklopfter Wallnüsse, hin und wieder daran befestigt, zieht die lustige Schar der Meischen, das einsiedlernde Buchfinkenmännchen, die Blauspechte, Baumläufer, die Ammern herbei, während Freund Spatz der Sache nicht recht traut, aber auch sein Brod gestreut bekommt. Seht! wie das Meischen in Fig. 397 traulich und glücklich auf seinem Aestchen sitzt! Mitleidige, zarte Hände haben ihm seine Nuß in den blechernen Lichthalter vom Weihnachtsbaum im gemüthlich warmen Zimmer geknüpft und mit praktischem Griff so die Nuß vors Fenster aufs Aestchen gesteckt. Das Meischen dankt, es scheut durchaus nicht davor, es läßt sich die süßen Kerne so gut schmecken und bittet zwitschernd: „Macht Alle das doch nach!“

## IV.

### Die grünen Wintergärtchen auf und unsichtbares Leben unter der Baumrinde. — Moose und Flechten. — Die Mistel.

Wir haben im vorigen Capitel des Heimwehs der Augen nach Grün gedacht, und es ist richtig: je länger der Winter sein blendend weißes Kleid zeigt, desto mehr sehnt sich das Auge nach frischem Grün. Die Nadelhölzer des Parks und

Waldes, die darin vielleicht noch vorhandenen Blätter von Brombeeren, Epheu, von Stechpalmen ꝛc. — alles das will uns nicht genügen.

Umso verwunderter streift dann das Auge Stellen in Garten und Wald, die ganz gegen die Regel, besonders bei milderer, feuchter Temperatur und bei Beleuchtung durch Sonnenstrahlen, in lebhaftem, saftigem Grün prangen. Ich meine die Stämme und Aeste der Bäume, insbesondere deren Wetterseiten. Es sollte ja eigentlich nicht sein, und Gärtner und Gartenfreunde wollen es nicht dulden, aber da steht allen zum Hohne der alte, gute Apfelbaum da — wenn sie ihm auch seine ehrwürdige Rinde am Stamm gesäubert und diese dem alten Gesellen gar noch mit Kalk bepinselt haben — er steht da, streckt seine mächtige Krone gen Himmel, und dieselbe ergrünt, je länger die Feuchtigkeit des Winters dauert, umso lustiger. Es sind Tausende von kleinen Gärtchen, die schon im Herbst anfingen, ihre Vorarbeiten zu treffen, um doch spätestens zum Weihnachtsfeste, falls ihnen der Schnee nicht ein Käppchen überzieht, zum Festtanz der Mücken, Frostschmetterlinge und Poduren im frischen Grün zu prangen. Ja, sie wollen gerade dem Winter zum Trotz ihre Neupflanzungen jetzt beginnen, und wenn er glaubt, auf der Höhe seiner Macht zu stehen, ihre winzigen Blümchen zu entfalten, lustig blühen und Samen tragen, um ihre Grenzen immer mehr zu erweitern. Was sind das wohl für dreiste Gärtchen, die sich so gegen das Regiment des Königs Winter auflehnen? Es sind die Moose und auch die Flechten, die unsere Bäume, unsere alten Mauern und Steine zum Wohnsitz wählen und die jetzt, in Folge der fortgesetzten Winterfeuchtigkeit, erst recht aufleben. Es ist eine merkwürdige Thatsache, daß gerade das Moos, dem wir in Garten und Park, auf Wiese und Feldrain, auf Weg und Steg begegnen, so selten der Beachtung werth gefunden wird, und die kleine Wunderwelt möchte fast wetten, daß eine große Zahl ihrer Leser, das Waldmoos vielleicht ausgenommen, diese Liliputpflanzen noch nie recht genau betrachtet haben, und doch giebt es kaum Pflänzchen, die zierlicher und regelmäßiger gebaut wären, als gerade das in so zahlreichen Formen auftretende Moos. Die freundlichen Leser wissen schon, daß unser Moos, das weder einen echten Stengel, noch echte Blätter und Wurzeln hat, zu den Verborgenblüthlern und zwar zu den Zellenkryptogamen gehört; deshalb, weil sein ganzer Körper (Thallus) nur aus Zellen besteht und niemals, wie die Offenblüthler, Gefäße und Fibrovasalstränge besitzt.

Wohl kaum eine andere Pflanze spielt eine so bedeutende Rolle im Haushalte der Natur, als unser gering geschätztes Moos. Verwittert irgendwo ein Stein, steht der Stumpf eines Baumes verlassen und todt da, gleich erscheinen winzige Moospflänzchen und machen sich, sofern nur einige Feuchtigkeit vorhanden, als kleine Colonisten das herrenlose Feld nutzbar. Ja, auf so vielen Felsflächen theilen sie mit den uns schon bekannten, winzigen Schorfflechten die Pionierarbeit und bereiten durch ihre dichten Polster einen Boden für spätere Vegetation vor. Der Wind trägt ihnen Staub herbei, ihre unteren Schichten vermodern und ohne gerade

den Stein anzugreifen, häufen sie auf ihn so die bekannte Mooserde, aus der nach und nach eine Dammerdeschicht wird. Die klaren, sprudelnden Quellen, die jahraus, jahrein am Fuße bewaldeter Berge entspringen, verdanken ihre unversiegbare Jugend nicht zum kleinsten Theil den Moosen, denn die größte Auffaugungsfähigkeit wässriger Niederschläge hat offenbar ein moosreicher Waldboden, und moosreiche Wälder sind es hauptsächlich, denen unser Vaterland seinen Wasserreichthum verdankt. Die Großmachtstellung dieser so wenig beachteten Pflänzchen läßt sich dann erst begreifen und schätzen, wenn wir erfahren, daß unser Erdball allein etwa 3800 Moosarten trägt; daß diese sich von den Tropen bis zum Eis der Pole erstrecken und sie Gebirge bis zur Höhe von 3600 Meter erklettern. Hätte die Hand der Schöpfung jeder der vorhandenen 100 000 Pflanzengattungen den hunderttausendsten Theil der Erde als Wohngebiet zugetheilt, so wären unsere Moose in die größte Verlegenheit gerathen, denn dies Gebiet hätte bei weitem nicht ausgereicht. Diese unbedeutenden Pflänzchen hätten vielmehr nach Maßgabe ihres Vorhandenseins 4000 solche Gebietstheile zu beanspruchen gehabt und haben sie heute thatsächlich in Besitz, um nur nothdürftig hierin ihre Milliarden von Individuen unterzubringen. Aber auch in weiterer Beziehung spielt das Moos im Naturhaushalte und in dem des Menschen eine nicht zu unterschätzende Rolle. Vergegenwärtigen wir uns die unendliche Zahl von behaglichen Winterquartieren und Unterschlüpfen zu jeder Jahreszeit, welche das Moos allen nur denkbaren Thieren und deren Brut gewährt, wie viele Samenkeime es bis zum Frühlingstage schützt! Wer läßt anders die gewaltigen Torflager entstehen und auf ihren Resten fortwachsen als die Torfmoose? Wer schützt so manche Hütte, manchen Stall und so viele andere Winterräume vor der Macht des Frostes? Moos ist es, Moos, das zu vielerlei brauchbaren Polster- und Stopfarbeiten verwendet wird; Moos wird in Hunderten von Centnern in Gärtnereien zu Bindezwecken gefärbt, und mit frischen, grünen Mooskränzen schmücken wir am Allerheiligentage, wenn der Frost Blüthen und Blätter genommen, die Gräber unserer Lieben.

Dem Moos in unserem Gärtchen darf ich freilich keine Lobeshymne singen, denn es ist da verpönt, nicht weil es etwa schmarotze, was *gar nicht* der Fall da es als ehrlicher Arbeiter seine Lebensbedürfnisse selbst aus Atmosphäre und Feuchtigkeit schöpft und assimilirt, sondern weil es den Bäumen ꝛc. durch die Bedeckung, die zudem Schädlinge beherbergt, Nachtheile bringt. Die durch solche Bedeckung bedingte langsame Zersetzung des Substrats durch Feuchtigkeit und die Beeinträchtigung der Respiration muß den bemoosten Pflanzenorganismen schaden.

Wir können im engen Rahmen unseres Capitels die Geschichte des Mooses, seine Charaktereigenschaften, seine Liebhabereien ꝛc. nur flüchtig betrachten und wollen deshalb einige Moospflänzchen nur in ihren interessanten Eigenthümlichkeiten an uns vorbeiziehen lassen. Es sind gewöhnlich dreierlei Formen, die wir in unserem Garten auf Sträuchern und Bäumen finden. Sie sind nicht so groß,

und hübsch als die schwellenden Moose der Waldböden mit ihren Bäumchen- und Farnblattformen, aber dennoch in ihrer Art höchst zierlich, nett und interessant. Bei wohlgepflegten Obstbäumen finden wir ja ohnedies nie die zottigen, dichten Moospelze und Wälder, die wir an malerischen, alten Bäumen des Parks so gern sehen; es handelt sich hier also meist nur um die niederen, kleinen Formen, die sich ohnedies auf dem etwas renitenten Substrat der harten Rinde nicht so üppig entfalten. — Im Sommer, bei trockener Witterung glauben wir an das Abgestorbensein der ganzen Mooswelt auf den Bäumen. Es ist nichts mehr, höchstens abgedorrte, elende Reste davon zu sehen; wir freuen uns für die Bäume und sind geneigt, der lieben Sonne für ihre Thätigkeit des Baumreinigens dankbar zu sein. Aber die Sache war trügerisch; denn traten tüchtige Regengüsse ein, besonders im Herbste, so erwachte allmählich ganz sachte das Mooseleben wieder und die vertrockneten Reste standen bald wieder grün und lustig da. Die Natur der Moose und auch der Flechten ist ganz ungemein zähe und widerstandsfähig; sie können ohne Schaden eintrocknen, um nach langer Zeit durch Feuchtigkeit wieder zur Lebensfähigkeit zu gelangen, vorausgesetzt, daß ihr Thallus mechanisch nicht zerstört wurde. Nehmen wir uns die Mühe, einen Baum zu besteigen oder einen Ast zu uns herunterzubiegen, so werden wir auf der Rinde an zahlreichen Stellen, von denen wir vorher gar nichts sahen, winzige grüne Mooscolonien erkennen, oft kaum größer als Stecknadelköpfe, oft aber auch ausgedehnte sammetartige Polster. Diese lassen die spitzen, zackigen einzelnen Thallussweigchen genau erkennen. Es sind echte Moose, während die oft massenhaft dazwischen wuchernden, kleineren oder größeren, krausen, hautartigen Gebilde, meist grüngelb oder auch grauweiß der Flechtengattung angehören. Da finden wir hauptsächlich ein niedliches, meist niederes, schön grünes Laubmoos, d. h. eine solche Moosfamilie, deren Blättchen ähnlich dem Laub der Bäume gestaltet sind. Heben wir vorsichtig ein Zweigchen davon ab, so gewährt es das Bild der Fig. 398a. Die Blättchen haben eine gewisse Aehnlichkeit mit Lorbeerblättern und das ganze Aestchen mit einem Stück Lorbeerkranz. Diese Illusion schwindet aber sofort, wenn wir ein solches Blättchen unter starker Vergrößerung untersuchen. Dann stellt sich dem Auge der Anblick der Fig. 398b dar. Das ganze Blatt trägt weder Mittelrippe noch irgend welches Aederchen; es besteht ausschließlich aus einer aus Zellen zusammengesetzten Fläche. Diese schön regelmäßig gebauten Gitterchen erscheinen durch ihren Chorophyllinhalt wundervoll grün. An der Basis des zungenförmigen Blättchens sind die Zellen mehr wie längliche Vierecke, an der Spitze aber kreisrund gestaltet und scheint es, wie wenn bei letzteren die Mitte ein zierliches, helles Luftloch trüge. Hin und wieder finden wir auch an einzelnen Blättern, besonders größeren, die

Fig. 398.

scheinbare Andeutung einer Mittelrippe; es ist jedoch kein Gebilde, das die Thätigkeit einer Blattrippe, also Saftleitung, ausübt, sondern wohl mehr eine Zellenverstärkung, um dem ganzen Blatt mehr Stabilität zu verleihen. Wir sehen an der Basis der Fig. 398a Würzelchen, oder halten diese Fäserchen wenigstens dafür. In der That sind es die Wurzelhaare, womit sich das Moospflänzchen im Substrat festklammert; es sind dies aber keine eigentlichen Wurzeln, worüber uns das Mikroskop sofort Klarheit schafft, denn es zeigt sie ausschließlich aus braunen, langen Zellen zusammengesetzt, die keinerlei Saftleitungsstränge umschließen; auch Wurzelhauben fehlen ganz.

In der Nähe unserer Moospflänzchen gewahren wir auf der Aststrinde häufig einen grünen Hauch, einem Staub ähnlich, der aber da fest anhaftet und sich nicht leicht wegwischen läßt. Bringen wir eine Idee davon unter das Instrument, so bietet sich der wunderliche Anblick einer Menge prächtig grüner, warziger Bällchen und in die Länge gezogener gurken- oder wurstförmiger Körperchen, die oft in Portionen abgeschnürt zu sein scheinen. Die ersteren Bällchen sind die gequollenen Sporen, die letzteren die daraus erstandenen Keime. Beides stellt Fig 398c dar. Diese Keimung ist bei den Moosen insofern besonders interessant, als der Keim nicht sofort in den jungen Thallus übergeht, sondern zuerst einen sogenannten Vorkeim bildet, der dann erst die Wurzelhaare, die Aestchen und schließlich das ganze Moospflänzchen hervorbringt. Die Moose pflanzen sich übrigens nicht allein durch Sporen, sondern auch durch eine Art von Absenker oder vielmehr seitliche Auswüchse des Thallus fort, die filzartig sich über die Baumrinde hinspinnen und dadurch ausgedehnte Moosdecken bilden können. Ein größeres Moospolster kann somit unter Umständen aus einer einzigen Spore hervorgegangen sein.

Wir möchten gern an unserem Moose Blüthchen und Früchtchen entdecken, um zu sehen, wie es seine Sporen erzeugt. Da aber unser Moospflänzchen momentan nicht „fructificirt", gelingt es uns nicht, und wir setzen unsere Entdeckungsreise am Ast weiter nach abwärts fort. Hier auf der Wetterseite des Stammes ist wieder ein kleines Mooslager; es hat sich um eine kleine Asthöhle gruppirt. Sein Aussehen ist von dem des vorigen etwas verschieden. Beides sind zwar „Astmoose"; dieses aber ist etwas höher und hat weit spitzere, oft in eine förmliche Nadel auslaufende Blättchen. Das Mikroskop belehrt uns, daß die Blattzellen hier mehr zugespitzten Ellipsen gleichen. Fig. 399a stellt eines dieser Moospflänzchen des „cypressenartigen Astmooses" dar. Die Form der Zellen seiner Blätter zeigt Fig. 399b. Hier finden wir nun auch, was wir gesucht haben, nämlich die allerliebst geformten Blüthchen oder vielmehr Früchtchen, in denen die Sporen heranreifen. Es stehen auf unserem Thallus zwei gestielte Köpfchen; das sind die aus weiblichen Blüthen, den sogen. Archegonien, sich entwickelnden Früchtchen,

Fig. 399.

während daneben an einem besonderen Aestchen eine förmliche kleine Artischoke das Vorhandensein einer Antheridie, einer männlichen Blüthe, andeutet. Die Befruchtung ist also bei diesen niedlichen Verborgenblüthlern, denen die Natur keine Farben, keine Blumenblätter ꝛc. gab, auch vorhanden und ein ähnlicher Vorgang wie bei den Phanerogamen; immerhin aber so complizirt, daß deren Beschreibung uns zu weit ab führen würde. Für uns bleibt als Interessantestes deren Resultat, die kleinen Früchtchen. Wir müssen uns einmal ein solches Ding näher betrachten (Fig. 399c). Es ist ein hartes, glattes, langeiförmiges Büchschen, mit einem in eine lange Spitze auslaufenden, helmartigen Deckelchen, das so lange festsitzt, als der Inhalt des Büchschens, die Sporen, noch nicht reif sind. Die meisten der Leser erinnern sich gewiß, als Kinder an Mauern kleine Moospolster gefunden zu haben, die förmlich gespickt mit solchen Früchtchen ihr Entzücken hervorriefen, und die als winzige, grünsammtene Nadelkissen bei den harmlosen Spielen figuriren mußten. Ganz ähnlich sind unsere Archegonien hier gestaltet. Wir versuchen ganz vorsichtig, ob das Deckelchen sich nicht abheben läßt. Es geht; die Sporen sind also wohl reif, und wir stellen das Helmchen daneben. Kaum ist es aber abgehoben, da zeigt sich am Rand des Büchschens ein ganzer Kranz von fingerähnlichen Dingerchen, die sich, zuerst in der Spitze vereint, ganz leise nach außen umbiegen und so eine hohle Gasse für die auszustreuenden Sporen bilden. Unser Apothekerbüchschen wächst nämlich nach vollzogener Befruchtung in der feuchten Winterluft munter; treten dann trockene Tage ein, so reift es rasch. Der Strahl der Wintersonne, der das grüne Moosgärtchen der Baumrinde trifft, übt seine segnende Wirkung aus, denn dem Büchschen wird es so wohl, daß es plötzlich — ob mit einem niedlichen Knall? — sein Mützchen in die Höhe wirft, sich im leichten Winde schaukelt und zahllose, runde Kügelchen um sich her streut: die Sporen.

Wir gehen am Baumast immer mehr herunter und stoßen plötzlich auf eine kleine Colonie, die mehr röthlichgrün und lange nicht so schön wie die Laubmoosgesellschaften aussieht. Da stehen in kreuz- und querverlaufenden Verästelungen, ganz platt an der Rinde, Moose mit winzigen nieren- oder leberförmigen, lederartigen Blättchen, die dichtgedrängt, wie Schüppchen übereinander stehen und zwar wechselweise, rechts und links, an einem runden Stengelchen, wie es uns Fig. 400a darstellt. Es sind Lebermoose, so, zum Unterschied von Laubmoosen, nach der Form ihrer Blättchen getauft. In manchen Gegenden treten die Lebermoose häufig an Obst-, Zier- und Waldbäumen auf, in anderen wieder mehr auf einzelnen Baumarten. Der Anblick damit überzogener Stämme ist gerade kein hübscher, da die braune oder röthliche, mehr oder wenig glänzende Färbung ganz des Reizes der grünen Moose entbehrt. Der Gärtner und Landmann giebt der Sache dann den nicht eben schönen Namen „Baumkrätze“; es ist freilich eine sehr unzutreffende Bezeichnung, da es keine parasitische Pflanze ist, denn auch die Lebermoose schmarotzen nicht, ernähren sich also keineswegs vom Saft ihrer Wirthe.

Trennen wir ein solches Liliputpflänzchen vom Baumstamm und vergrößern eines der winzigen Blättchen, so erhalten wir den Anblick der Fig. 400 b. Das Chlorophyll ist in den Zellen sehr spärlich vorhanden, weshalb das ganze Blatt nur schwachgrün aussieht. Die Zellenform und die Anordnung der Zellen präsentirt sich aber sehr niedlich, etwa wie Butzenscheibchen von mattgrünlichem Glas, die in durchscheinende Bleirahmen gefaßt zu sein scheinen. Das am Blatt befindliche Stückchen Stengel der Fig. 400 b zeigt uns ganz ähnliche, aber größere Zellenlagen. Interessant an diesem Moos sind besonders die Archegonien oder Fruchtträger; ein solcher erscheint in Fig. 400 a als kleines Köpfchen an der Spitze des Zweiges. Wir müssen uns diese kleinen Fruchtgebilde näher betrachten, denn sie sind eines der kleinen Naturwunder unseres Gartens, die an sinnreicher und weiser Einrichtung z. B. den Pollenträgern unserer Blumen durchaus nicht nachstehen, ja diese sogar darin übertreffen, daß sie selbst mechanische Kräfte entwickeln und zwar in vollkommenerer Weise, als wir dies z. B. bei der männlichen Blüthe der Brennnessel gefunden (S. Fig. 211 d). Selbst die Schleudereinrichtungen mancher Samen, wie z. B. der Balsamine ꝛc. erscheinen in weit gröberer und wenn wir so sagen dürfen, stümperhafterer Ausführung, denn ein solches Kunstwerkchen unserer Lebermoose ist kaum ein Millimeter groß, reicht also an Größe noch nicht an den Kopf der gewöhnlichen Stecknadel. Fig. 400 c stellt ein Sträußchen solcher Fruchtträger dar. Der mittlere ist noch unreif und geschlossen, während die übrigen, eben gereift, sich in der Form eines Stachelbeerblüthchens öffnen und lustig ihre Sporen in die Luft schießen. Ja, schießen, denn unsere winzigen Fruchtkapseln beherbergen in ihrem Inneren die vielfache Wiederholung des Mechanismus jener hölzernen oder messingenen Kanonen unser glücklichen Jugendtage, mit denen wir in sanguinischem Artillerismus die wackeren Bataillone „standhafter" Zinnsoldaten niederschmetterten. Es ist eine Anzahl Spiralfedern, — wir sehen sie aus den vermeintlichen Blüthenkelchen herausragen, — die sogenannten Schleudern, die stark hygroskopisch, bei trockener Luft sich auszurecken bemüht sind und so auf die über ihnen liegenden Sporenlagen und die Kapseldecken drücken. Vermögen letztere dem Druck nicht mehr zu widerstehen, so platzen sie in ihren Nähten: die Schleudern hüpfen — wie das bekannte Jahrmarktsteufelchen — aus der Kapsel, die tellerartigen Ringchen, die sie am Vordertheil tragen, erfassen eine Anzahl Sporen und schleudern sie lustig hinaus, gleich einer Kartätschladung, in die frische Winterluft. Vielleicht hat der Herr Gärtner der kleinen Moosanlagen, unser Schneefloh, schon öfter unliebsame Bekanntschaft mit der niedlichen Schleudermaschine gemacht und wurde von ihr, neckisch, nicht wenig erschreckt, als er gerade, des Hüpfens müde, seinen Gedanken Spielraum gab oder „döfend" auf einem Nachbarästchen saß und an rein gar nichts

Fig. 400.

dachte. Ei, wie schnellte da seine Springgabel in die Luft, wenn ihn so unangenehm plötzlich eine Ladung Sporen — für ihn etwa von Semmelgröße — an die Seitenplanken prallten, während ein silbernes Lachen das Echo des Thalluswäldchens wachrief! Und solche Produktionen der kleinen Wunderwelt mitten im Winter! Hat denn der grämliche Alte mit seinem erkalteten Herzen, mit seinem weißen Haar und Eisbart, der schadenfrohe, gemüthlose Wicht, wie ihn die Dichter so gern und so — falsch darstellen, noch Freude an dergleichen possirlichen Sächelchen? Wir glauben fast „ja" und wollen uns mit ihm freuen. Es ist ja freilich nur die Blüthenfrucht des mißachteten, winzigen Mooses, der Baumkrätze, die uns da in eine kleine Begeisterung versetzt, aber ich frage den freundlichen Leser, dürfen wir darüber nicht staunen? Der „Herr der Schöpfung" und sein Geist, die hohe Kunstfertigkeit seiner Hände, seiner Maschinen, mit denen er eine kirschkerngroße Uhr herzustellen imstande ist, darf er sich an die Schöpfung eines ähnlichen Kunstwerkes, wie das der elenden Fruchtkapsel des Lebermooses wagen, das, wenn seine Zeit gekommen, die mikroskopisch feine Mechanik spielen läßt, um neue Lebenskeime in den Schoß der Natur zu streuen? —

Wir sind vorhin schon mehrmals bei unseren Entdeckungsreisen auf den Baumästen auf Flechten gestoßen, und müssen diese eigenthümlichen Verborgenblüthler, wenn auch nur kurz, näher betrachten, da sie uns etwas in der kleinen Wunderwelt noch nicht Dagewesenes, veranschaulichen sollen. Wir finden da allemöglichen Flechtenformen im Garten; zum mindesten aber auf unseren Obstbäumen, auch auf den wohlgepflegtesten, meist 4 Sorten, und es fällt uns sofort an ihnen auf, trotzdem sie im Winter in völliger Vegetation stehen, daß ihre Farbe nie eine ausgesprochene grüne, sondern eine grünlichweiße, silberweiße, grüngelbe oder graugelbe ist. Ihr Thallus ist nie so deutlich, wie bei den Moosen, in Stämmchen und Aestchen gegliedert, und Blättchen fehlen ganz. Er ist vielmehr meist ganz flach, glatt, lederartig, mit krausen oder gezackten Rändern, auf deren Fläche mitunter Schüsselchen oder förmliche Becher, oft Champagnerkelchen ähnlich, aufsitzen. Während die Moose unbedingt im Haushalte der Natur den ehrlichen Arbeiter repräsentiren, der sich von seiner Hände Arbeit ernährt, will es uns scheinen, daß es der Flechte nicht darauf ankommt, ihren Lebensunterhalt gelegentlich auch durch Eingriffe in fremde Schüsseln zu decken. Aber sofort wollen wir sie vor dem Vorwurf der echten Schmarotzerpflanze bewahren, denn dieses ist sie keineswegs. Ihr Parasitismus, wenn eine solche Bezeichnung überhaupt zutreffend, erstreckt sich nur auf die sich zersetzenden Theile ihres Substrates, aus denen zu schlürfen sie wohl fähig erachtet werden muß. Dies muß uns schon der unheimliche Mangel an lebhaft grüner Farbe andeuten und wird uns zur Gewißheit, wenn wir uns überzeugt haben, daß diese geheimnißvolle Pflanze ein förmliches Doppelwesen ist. Was wohl die wenigsten Leser bisher bei deren Betrachten ahnten ist Thatsache: Die Flechte ist das Resultat merkwürdiger Verwebung zweier ganz verschiedener

Verborgenblüthler, nämlich diejenige eines Pilzes, also eines Schmarotzers, mit einer Alge, die, wie das Moos, als ehrliche Arbeiterin angesehen werden muß. Das seltsame Doppelwesen der Flechte ist aber so innig mit einander verwoben, daß eine Sonderung der beiderseitigen Gebilde nur mit dem Mikroskop wahrzunehmen ist. Wenn unsere Moose im Wintergärtchen das Bild liebenswürdiger Schelmerei und des Frohsinns bedeuten, müssen wir in der Flechte ein weniger anziehendes Konterfei, nämlich das ganz unwürdiger Sklaverei und Verknechtung erblicken, die vielleicht dadurch gemildert wird, daß es sich der geknechtete Theil — warum? das können wir ja nicht wissen — gern gefallen läßt. Fühlt sich ja im höheren Wesenreich z. B. mancher Negerstamm weit zufriedener im Unterwürfigkeitsverhältniß, das von ihm keine höheren Regungen verlangt, also als Sklave, gegenüber einer Freiheit, mit der er nichts anzufangen weiß, die ihn vor allem zu höheren Regungen und Thätigkeiten aufrüttelte, die er nicht liebt. Nehmen wir dies auch bei unserer kleinen grünen Alge an, die von dem hartnäckigen, stärkeren Schmarotzerpilz geknechtet wird, um von ihrer Thätigkeit hauptsächlich zu leben. Die Alge könnte vielleicht ohne den Pilz, der Pilz aber nicht ohne die Alge leben. Was wir unter Algen zu verstehen haben, weiß der freundliche Leser zur Genüge aus den vorigen Capiteln, und ist es nur nöthig, uns daran zu erinnern, daß, wo immer etwas Feuchtigkeit herrscht, eine Menge Algen auch auf Gegenständen vorkommen und leben können, die der Luft ausgesetzt sind. So überziehen sich z. B. häufig Treibhaus- und Frühbeetfenster mit einem grünen Hauch, der immer stärker wird, wenn wir ihn nicht beseitigen: es sind Tausende von Algen, die da ihr Leben fristen, indem sie Feuchtigkeit aus der Luft anziehen oder solche durch Regen und Thau zugeführt bekommen. Die Baumflechten schaden unseren Obstbäumen ganz so, wie die Moose, dadurch, daß sie festaufliegend deren Rinde überziehen, die Respirationsthätigkeit derselben stören, sowie die Zersetzung der obersten Korkzellen ꝛc. begünstigen. Sie wachsen übrigens außerordentlich langsam und lassen sich bei feuchtem Wetter sehr leicht beseitigen. Mit besonderer Vorliebe überziehen sie die Wetterseite der Bäume, da sie als ausgesprochene Luftpflanzen Wind und Feuchtigkeit lieben. Durch ihren, wenn auch geringen Chlorophyllgehalt sind sie in der Lage, im Lichte Kohlensäure aufzunehmen und Sauerstoff auszuscheiden. Behufs Vermehrung trägt die Flechte keine Büchschen oder Kapseln, wie die Moose, sondern ganz eigenthümliche Fruchtkörper, in denen eine Art Sporen gebildet werden; außerdem aber auch sogenannte Bruthäufchen oder Soredien und schon in diesen Keimen sind die zwei so eigenthümlich vergesellschafteten Pflanzen vorhanden.

Es ist interessant, daß viele Flechten, ähnlich wie die eßbaren Pilze, Nährstoffe für den thierischen Organismus, also auch für den Menschen enthalten und in Zeiten der Hungersnoth hat man schon Flechten als „Grütze“ zubereitet und genossen; ein gewiß wenig leckeres Gericht, da die meisten starke Bitterstoffe enthalten, indessen durchweg ungiftig sind. Das isländische Moos ist ja den meisten Lesern

bekannt, es wird fälschlich Moos genannt, denn es ist eine Flechte, die auch auf unseren deutschen Hochgebirgen vorkommt und in den Apotheken als heilkräftig verkauft wird. Wir wollen von den zahlreichen und oft hübschen Flechten nur zwei, die wir gerade an unserer Baumrinde vor uns haben, näher betrachten. Da ist die ganz besonders auf unseren Apfelbäumen verbreitete Schüsselflechte (Fig. 401a). Sie überzieht oft im wahren Sinne des Wortes die ganze Baumkrone, die dann in der winterlichen Abendsonne, im Contrast zum weißen Schneefeld und seinen bläulichen Schatten, grell gelb leuchtet. Wir sehen hier auf dem kleinen Stückchen des Thallus zahlreiche Schüsselchen und Näpfchen, ein Zeichen, daß die Flechte fructificirt. Unter dem Vergrößerungsglas sehen diese ganz reizend aus, oft gestielt wie Taufbecken oder Fruchtschalen, und um sie herum stehen in malerischer Unordnung Tellerchen, Töpfe, Näpfe und Moccatäßchen. Es fehlt nur die freundliche Wirthin, die kredenzt. Freilich, viel Gutes wäre in den Schüsselchen nicht; manche wären auch ganz leer; andere aber enthielten winzige Bonbons ꝛc., die wir mit einem entsprechenden Löffelchen herausnehmen könnten. Ich fürchte aber, sie würden etwas wermuthartig schmecken, denn es sind die Sporen der Flechte, die auf dem Schüsselgrund wachsen, die das Taufbecken ꝛc. anfüllen, um zur geeigneten Zeit von einem Lufthauch, der sich in der Schale fängt, auf- und davongetragen zu werden. In ihrer Jugend sind die Sporen noch mit einer zarten Decke oder Oberhaut geschützt und erst, wenn diese platzt, liegen diese Früchtchen frei in ihrer Schale. Fig. 401b zeigt ein durchschnittenes Schüsselchen, c derselben Figur drei der vergrößerten Sporen.

Fig. 401.

Die Schönheitskrone der Flechten im Garten trägt unbedingt die zart verästelte, fast silberweiße, papierdünne Astflechte davon, welche Fig. 402 in Form praktischer Verwendung, als Bilderrähmchen, präsentirt. Sie ist an allen ihren silberweißen Spitzchen mit schwarzen Börstchen besetzt und giebt, bei massenhaftem Auftreten, den Aesten ein höchst ehrwürdiges Ansehen, was wir im Park an alten Fichten, insbesondere aber an der winterlich nadellosen Lärche beobachten können.

Fig. 402.

„Aber, wie unästhetisch, in das hübsche Rähmchen ein so häßliches Ding hineinzuzeichnen!“ höre ich da die eine oder andere Leserin schmollend sagen. Pardon! das ist nämlich das Bild einer Madame Acarina, die das Recht bei der kleinen Wunderwelt gepachtet hat, ausschließlich und allein im Flechtenrähmchen erscheinen zu dürfen. Sie gehörte ja zu den Winterluftkurgästen der nächsten kleinen Rinden-

herberge und spazierte sehr häufig im silbernen Flechtenpark, der ihr nun eines schönen Tages abgeholzt wurde. Und gerade in das verborgene Leben in der winterlichen Baumrinde müssen wir noch einen flüchtigen Blick werfen, schon aus Galanterie für Frau Acarina, die uns eingeladen, heute Abend einmal einen kleinen Gang mit ihr durch die wunderbaren Geheimnisse der Winterbaumrinde zu machen. Mit dem „uns" sind nämlich immer die freundlichen Leser und nur so nebenbei auch der Verfasser gemeint, der sich nur ungern in dem „Pluralis modestatis" bewegt, nicht etwa, weil er dem Modesten abholt wäre, sondern umgekehrt, weil solcher bei der modernen Scribentenwelt oft mehr an den „Pluralis majestatis" anzuklingen beliebt. — Ich fordere also meine Leser auf, mit mir der Einladung besagter Madame Acarina zu folgen, wobei ich aber für die Folgen oder gar für mageres Amüsement leider nicht einzustehen vermag.

Natürlich ist zur bezeichneten Stunde die Winternacht kalt und schaurig. Zerrissene Wolkenfetzen fliegen über die stark im Abnehmen begriffene Mondscheibe, ein stoßweiser Nordost wirft die knarrende Wetterfahne herum, und ein wimmerndes „Komm mit! Komm mit!" des Käuzchens tönt von der mit dem Wind kämpfenden, kahlen Ulme.

Wir sind vor dem alten, knorrigen Birnbaum angelangt und aus unserer kleinen, fröstelnden Schar tritt eine Gestalt, die ganz sicher irgend welchen Zauberring leihweise erstanden. Richtig; er blitzt an ihrem Finger und — unheimlich genug — sie beginnt eine Zauberformel halblaut zu murmeln, ganz à la Sissi, weiland Brentanoscher Mäuseprinzessin:

„Salomo, Du weiser König,
Dem die Geister unterthänig,
Mache mich, sowie die andern,
Winzig klein, damit wir wandern
Können in die Rindenritze;
Trag uns schnell, gleich einem Blitze
Sachte hoch hinauf zum Baume,
Wo im wundersamen Raume,
Tief verborgen, weben Geister.
Unsichtbar mach uns, o Meister!
Ringlein, Ringlein! dreh dich um,
Mach's recht schnell, ich bitt Dich drum!"

Da — was war das! Ein Windstoß. Der Gartenweg sinkt unter unseren Füßen; unser Körper schwindet. Ein Pfeifen durch die Luft, und wir prasseln als winzige Sandkörnchen in die modrige Ecke einer kleinen, aber für unsere Begriffe immerhin geräumigen Rindenhöhle. Ein dumpfer Modergeruch umweht uns; es ist grausig finster. Nur an einer Stelle ist ein kleines Stückchen Nachthimmel zu sehen und einige bleich beleuchteten Aestchen eines Lebermooses, wenn die Mondscheibe hinter Wolkenbänken auftaucht. Wir hatten uns eben einigermaßen in unsere Lage gefunden und wollten, in der Ecke zusammengerückt, unsere Ansicht über die immerhin eigenartige Situation und den Mangel eines jeden Empfangs seitens unserer Gastgeberin austauschen, als aus einem über uns herabführenden Schacht trockener Mulm auf uns herabfiel, dann rückwärts krabbelnd ein abscheulicher Leib sichtbar wurde, der auf noch weit häßlicheren, zitternden acht Füßen stand. Dann ließ sich

die ganze Figur, jedenfalls nicht ohne Absicht, auf den Rücken vor uns plumpsen, und während sie sich abzappelte, um wieder auf die Beine zu gelangen, tuschelte ihre heisere Stimme uns zu: „Gehorsamer Diener, Herrschaften! um des Himmelswillen schweigen Sie; Sie sind in ein falsches Gemach gerathen — der verdammte Wind! Kann mit Ihnen jetzt nicht sprechen, sind verloren sonst.“ Dann legte sie eine häßliche Kralle ihres rechten Vorderbeines an ihre Mundtheile, — das Zeichen des Schweigens, — verdrehte vielsagend das fast auf dem Rücken sitzende Auge nach einem dunkeln Höhlenwinkel und warf sich dann pustend auf die Seite, um ziemlich rasch in einer Seitenkulisse zu verschwinden. Eine nette Situation.

Kaum war sie fort, als jenseits der Höhle ein schwacher Lichtschimmer, rechts, mehrmals über den wie ein frisch gepflügtes Ackerfeld aussehenden, zerrissenen Boden huschte. Er wurde stärker, und nun wackelten und schwankten langsam, wie enorm hohe Wendeltreppen, zwei Gestalten herein; die waren aber massiv und hatten unten einen langen, weichen Leib. Je vier blasse Paukenschlägel streckten sich daran nach vorn; die zwei langen davon, stets voran, die als Fassung für zwei schwarze, glänzende Glaskugeln gelten konnten, welche wie zwei mächtige Augen forschend überall herumsahen. Das Licht aber stammte davon her, daß auf der Spitze einer jeden der beiden dütenförmigen Wendeltreppen, wie ein Glühlicht, je ein Stück faules Holz thronte, das, lebhaft phosphorescirend, die Höhle matt beleuchtete. Jetzt stellten sie sich beide, die eine rechts, die andere links, an die Höhlenwände, lehnten sich an, so, daß sie wie zwei müde Candelaber dastanden, und sogleich packte sich der ganze Leib in die hohle Wendeltreppe zurück; er verschwand, und als alles drin war, schob sich eine steinharte, die runde Pforte genau schließende Thür vor. Jetzt erst ging uns ein Licht auf: es waren sicher zwei sogenannte Schließmundschneckchen, im gewöhnlichen Leben als winzig klein zu bezeichnen, die auf ihren gedrehten, langen Häuschen — wahrscheinlich nach der bestehenden Rindenhöhlenordnung — zwei Stückchen altes, faules Holz trugen, das ja öfter wirklich phosphorescirt. Die guten Thierchen thaten also da nächtliche Candelaberdienste und wußten wohl, warum sie das Häuschen hinter sich abschlossen.

Jetzt erst, bei der allerdings spärlichen und höchst geisterhaften Beleuchtung konnten wir einigermaßen unseren Aufenthaltsort übersehen. Er sah traurig düster aus. Er schien der Knotenpunkt labyrinthartiger, unregelmäßig gegrabener Gänge zu sein; ganze Stücke der Decke hingen los und drohten fortwährend herunterzufallen. Diese sahen hohlen Balken ähnlich, die wie in lauter Fächer und Kasten eingetheilt waren und strotzten alle mehr oder minder von schwarzem Mulm und groben Holzspähnen mit Rindenmehl. In mehreren Kästen lagen dicke Schalen von Eiern, dann wieder Theile von häßlichem, rohem Gewebe. — Huh! was ist das! unser Blick fiel plötzlich auf die noch gar nicht bemerkte, riesige Hängematte in der Mitte der Höhlendecke; sie war wie aus weißen Schiffsthauen gewoben, aber grobe, häßliche Arbeit; mindestens vierfach übereinander. Eben bewegte sie

sich in der Mitte blähend, wie wenn jemand auf allen vieren darin sich aufrichten und kriechen würde. Es war eigentlich weniger eine Hängematte als ein riesiger rechtwinkeliger Sack, der an allen vier Ecken und sonst noch an Tauen hing, deren Enden aber nirgend angeknüpft, sondern, wie eine Siegellackstange, angeklebt waren. Vorn, oben, war ein schwarzes, großes Loch, das uns unheimlich angähnte. Das Scheußlichste aber an der Geschichte war, daß auf beiden Flanken des Sackes groteske, ausgedörrte Beine, von wahren Ungeheuern hingen. Da waren bekrallte und unbekrallte, glatte und mit einem Wald von Borsten bestandene, die so glashart sein mußten, daß schon viele abgesprungen waren. Daneben wiegte sich eine schwarze, pfannenähnliche Platte, mit einer Menge symmetrisch angereihter, halbkugelförmiger, glänzender Erhöhungen. Jetzt tagte es uns; es mußte das Stück eines Facettenauges einer aufgefressenen Fliege sein! Sieh' dort, in der gähnenden Pforte des Sackes! Blitzartig hingen sich da zwei furchtbare haarige Haken heraus, dahinter erschienen zwei armslange, wie gefaltete in einander liegende Krebsscheren, hinter denen sich ein schwarzer Rücken wölbte und — entsetzlich! wie 8 blutigrothe Backbordlichter leuchteten da 4 Paare stechender Augen auf uns nieder und erloschen wieder. Legte sich aber nur eines von uns etwas bequemer auf den Mulm zurecht, flugs leuchteten die feurigen Augen im Sack wieder auf und die bammelnden Haken zitterten nervös. Horch! was ist da im Boden unter uns; es knistert und kracht und pocht, dann bohrt es lange. Das Geräusch zieht sich etwas mehr nach der Mitte der Höhle, wird aber immer lauter und über uns das Leuchten und Zittern zunehmend nervöser. Jetzt hört es sich an, wie wenn ganze Zellenkasten weggerissen würden, und mit einem Krach springt der Boden auf; zwei grandiose, braunrothe Zangenglieder werden daraus hervorgestreckt; sie reißen wüthend ganze Stücke des gesprengten Bodenloches weg und schleudern sie im Bogen umher. Dann wird geschroppt und an den Rändern geknabbert, so daß der Schacht immer weiter wird, bis ein glänzender Kopf, zwei lustige Augen sichtbar werden und ihm ein dicker, aber todesbleicher, fettglänzender Körper nachquillt, der, mit seinen Einschnürungen, herausgestiegen, nun das Bild einer riesenhaften Larve abgiebt. Dieses fußlose Ungeheuer blickte sich nun flüchtig um, legte sich auf eine Seite, machte eine niesende Bewegung und krümmte und schüttelte sich dann unter Lachen: „Hat mir der Graurüßler tolle Lieder vorgesungen! wo er sie nur her hat; wie heißt doch gleich die Geschichte vom, na", und nun lachte die Riesenmade wieder, klappte mit der Kieferzange zweimal vergnügt in die Luft und setzte mit einer näselnden, aber vollen Bruststimme folgendermaßen ein:

„Louisd'ore und Ducaten!
Echte Perlen! Diamant!
Ritterorden! Ihro Gnaden!
Hohe Bildung und Verstand!
Witz und Wesen! scharf und zart!
Gänsefett und Backenbart!"

So ungemein originell und possierlich uns die dumme Geschichte da aus dem Munde des seltenen Coupletsängers vorkam, so hatten wir doch ein gewisses banges Gefühl, und unwillkürlich richteten sich unsere Augen zeitweise nach dem ominösen Damoklessack, der da oben schwebte. Die ahnungslose Made konnte ihn nicht sehen, da ihr Blick nach der anderen Seite ging. Wie boshaft und tückisch leuchtete aber da oben, schon beim ersten Takt des muthwilligen Gesanges das Rubinfeuer auf! Erregt wälzten sich die zwei heraushängenden Klauen und kaum war unten „Louisd'ore und Ducaten" heraus, da schnellten zwei riesige Vorderbeine aus der Sackhöhle, an denen je vorn zwei robuste Pferdekämme zitterten. „Echte Perlen, Diamant" — ein zweites, noch längeres Beinpaar schoß heraus. „Ritterorden, Ihro Gnaden" — ein drittes Beinpaar, schrecklich drohend und bebend; „Hohe Bildung und Verstand" — ein viertes, die ganze Beingarnitur an Stärke und Länge übertreffendes Beinpaar brach sich Bahn. Bei „Witz und Wesen, scharf und zart" erschien als Träger der gräßlichen Beinrüstung, der Klauen und Freßzangen, ein furchtbarer Thorax mit abgescheuerter Behaarung. Aber kaum war „Gänsefett und Backenbart" dem Sänger auf der Lippe erstorben, da riß der Thorax einen wohl sechsmal größeren, gräulich

Fig. 403.

häßlichen Hinterleib, an einem dünnen Stiel hängend, mit sich heraus. Das ganze Ungeheuer, die Spitze ihres Hinterleibs an ein weißes Schiffstau befestigt, schwang sich völlig heraus, stürzte mit einem gewaltigen Satz von der Decke herab, gleich einer Furie auf die fidele Sängerin. Ein markdurchdringender Schrei, darauf ein kurz abgebrochenes, teuflisches Lachen. Die Furie hatte der Sorglosen zwei krumme, vergiftete Messer in den Hals geschlagen; ein leises Zittern ihrer Zangen und wie vom Blitz getroffen entfloh ihr Leben. Vier der rohen Pferdekämme haspelten nun ein Tauende aus dem Vorrathe, schlangen es gewandt um die bleiche Madenleiche; dann kletterte das Ungethüm am eigenen Tau, wie an einer Strickleiter, wieder hinauf zur Hängematte, glühte furchtbar mit den Augen und zog dann mit stoßweisem Ruck, wie an einem Flaschenzuge, den irdischen Rest der Gemordeten, kurz vorher noch so Lebensfrohen zu sich hinauf. — Unterdessen hatte aber der Sang die Candelaberschnecken erweckt und ermuntert; sie zogen ihre Lädchen auf, packten vorsichtig aus, und als sie die Wendung der Tragödie sahen, schüttelten sie mißbilligend die Köpfe und wankten mit ihren hohen Häuschen und matten Leuchten, die fortwährend in Gefahr waren, an der Decke abgestreift zu werden, traurig hinaus: Sorgloser Frohsinn, heiße Mordlust und kaltblütiges Phlegma vereinigte hier das Bild im kleinen Raum der Baumrinde — Fig. 403 — in friedlichstiller Winternacht.

Mit dem Erlöschen der Leuchten hüllte sich alles wieder in unheimliches Dunkel, dessen Grabesstille nur durch häßliches Krachen und leises Schmatzen aus

der verwünschten Hängematte unterbrochen wurde. Es schauderte uns. Aber nicht lange, denn plötzlich erhob sich rechts in einem Gange ein Pochen und Klopfen in eigenthümlichem Rhytmus, etwa „⏑⏑' --, ⏑⏑' —". Es kam immer näher. Der Mond warf eben steil von außen durch eine Ritze einen Strahl herein, als eine Gestalt hereinstürzte: „Fort, wenn Euch Euer Leben lieb ist, hinaus und hinab; fort, oder Ihr seid alle verloren — er kommt!" Und wieder pochte es furchtbar und näher. Wir hätten gern gefragt: wer kommt denn? und waren ganz in der Stimmung, es mit jeder Bestie aufzunehmen — aber so klein, und ohne Waffen! Auch hatten wir keine Zeit zur Ueberlegung; Madame Acarina riß einfach das Rindenstück, worauf wir uns zusammengethan hatten, mit starker Kralle los, eilte mit uns hinaus, auf eine Art Rindenveranda, die einen großartigen Blick hinauf nach dem zerrissenen Mondhimmel und hinab in die Tiefe auf die Milliarden glitzernder Schneesternchen gewährte. Noch einige bedauernde Worte Acarinas, daß ihr ganzer Plan, uns da und dort herumzuführen, heute leider vereitelt worden sei, und die Aufforderung, sie doch bald wieder zu besuchen, was wir recht sehr dankend ablehnten; dann warf sie uns einfach über Bord, hinaus in die kalte Winternacht. Huh! wie das sauste! Die Besinnung schwand uns; ein Donnerschlag! und — wir sitzen wieder ruhig, etwas gelangweilt vor der „kleinen Wunderwelt". Gute Acarina, daran trägst du die Schuld; aber wir wollen alle Unbilden des Abenteuers für diesmal vergessen und dir verzeihen, denn du hast uns in märchenhaftem Kleid ein Stückchen Wahrheit gezeigt: daß auch in der stillen Winterrinde das Leben nicht erloschen, daß es zwischen den Moosgärtchen und dem Holz der kahlen Bäume Dinge giebt, von denen unsere Schulweisheit nichts träumt. Du ließest uns nur ein Blatt des dicken Buches dieser verborgenen Welt sehen, und wir erkannten, daß auch sie nicht besser als die unsrige. Auch hier pflanzt neben sorgloser Lust — Haß, Kampf und Tod seine häßliche Siegesfahne auf. Der Baum blüht trotzdem im kommenden Frühling lieblich, seine Früchte reifen — was kümmert er sich darum! —

Und nun wollen wir noch einen eigenartigen, grünen Strauß betrachten, der uns im tiefen Winter frisch von vielen Wald- und Parkbäumen, ja, das Auge des Gartenfremdes schwer beleidigend, von Obstbäumen herab zuwinkt. Er kann uns in keinem Falle anmuthen, selbst wenn er uns das seltene Grün vorzaubert; wir überlassen dies und sogar das Vorrecht, zur Weihnachtszeit sich unter dessen ledernen Blättern zu belustigen, gern dem Engländer, denn der Strauß entstammt einem bösen, heimtückischen Gaste, einem schamlosen Schmarotzer, der Mistel (Viscum album). Unser Buch hat schon von vielen Schmarotzern der Organismenwelt berichtet. Mit der Mistel, die wohl allen freundlichen Lesern bekannt ist, kommt es auf einen, wenigstens bei uns höchst seltenen pflanzlichen Parasitismus, der interessant genug ist, um flüchtig betrachtet zu werden. Der Mistelstrauch nämlich, obgleich er selbst grüne Blätter besitzt, ja sogar immergrüne, die mittelst ihres

Chlorophylls selbständig assimiliren, bedarf, um leben zu können, dennoch einer lebendigen Pflanze, in deren Cambium er seine Wurzeln frech eintreibt, um von deren organischem Safte zu saugen. Ob es ausschließlich die organischen Stickstoffverbindungen sind, die er da aufnimmt, oder die ihm nöthigen Aschenbestandtheile, darüber breitet sich noch ein geheimnißvoller Schleier. Gegen fünfzig unserer deutschen Baumarten, sowohl Laub-, wie Nadelhölzer, werden von dem frechen Parasiten befallen und oft bis zum Absterben geschwächt. Verfasser kannte an einer Straße einen etwa mannesdicken Apfelbaum in den besten Jahren, dem ein nachlässiger Besitzer einen förmlichen Mistelwald auf den Zweigen ruhig wuchern ließ. Nach einer sturmvollen Nacht lag dieser Baum in der Mitte des Stammes abgebrochen am Boden, während seine gesunden Kameraden alle noch aufrecht standen!

Die Mistel ist eine „einhäusige" Pflanze, d. h. die eine Pflanze kann nur männliche, die andere nur weibliche Blüthen hervorbringen, was übrigens erst vom fünften Jahre ab geschieht. Betrachten wir einmal ihre schlimme Thätigkeit näher. Fig. 404a stellt ein kleines Sträuchlein derselben auf einem siebenjährigen Apfelzweige dar. Wir sehen hier die Basis auf der Rinde aufsitzen; an den Stengeln die charakteristische Verzweigung und an deren Spitzen reife, weiße Beeren. Schneiden wir mit zarter Säge die Basis des Strauches der Länge, das Apfelbaumästchen an dieser Stelle der Quere nach, durch, so erhalten wir das Bild von Fig. 404b. Hier ist das Wurzelgebilde unter der Rinde keilförmig in das Cambium, ja zum festen Halt, sogar bis ins Holz eingedrungen. Die Fibrovasalstränge des Schmarotzers legen sich saugend an diejenigen des Cambiums und rauben der befallenen Seite zum größten Theil den Nahrungssaft. Würden wir den Ast der Länge nach durchschneiden, so zeigte sich die Wurzel der Mistel ähnlich wie ein Kamm mit seinen Zähnen rechts und links der Haftstelle auf eine längere Strecke in das Cambium eingesenkt. Ein Abschneiden des Schmarotzers würde gar nichts nutzen, da dessen Wurzel stets von neuem Stengel triebe. Gründlich hilft nur Absägen des Astes unterhalb der befallenen Stelle. Die Frucht der Mistel ist eine weiße Beere. Fig. 404c stellt den Längsschnitt durch ihre, sowie des Stengels Axe dar; 1 der Figur ist das schleimige, zähe Fleisch, aus dem man früher einen Leim zum Vogelfang, zu den „Leimruthen" herstellte, 2 ist der harte Samenkern, der, selbst durch den Magen der Misteldrossel und anderer Vögel gegangen, keimfähig bleibt und, von diesen auf Baumästen abgesetzt, Wurzeln schlägt, die neue Mistelsträucher bilden. Obgleich die Mistel — wir dürfen sie ja nicht mit der eßbaren Apfelfrucht der Mispel verwechseln — noch recht häufig zu finden ist, hat die Neuzeit ihr den Krieg in allen Baumkulturen erklärt. Wie feierlich

Fig. 404.

mußten im alten deutschen Urwalde mächtige Mistelbüsche unseren Vorfahren gerauscht haben! Sein geheimnißvolles Wesen verschaffte dem Strauch eine Hauptrolle in der nordischen Sage und in deren Aberglauben. Am sechsten Tage des Neumondes zog man zur winterlichen Eiche, wo er wuchs; feierlich fiel der Schmarotzer unter dem scharfen Messer eines Priesters, der aus ihm einen Zaubertrunk braute, dem nach dem Glauben kein Gift widerstehen sollte. Ja, auch Persephone der alten Griechen vermochte sich, bei ihren pflichtmäßigen Abstiegen in das Totenreich, mit geschwungenem Mistelzweig die Pforten der Unterwelt zu öffnen. —

## V.

### Die grünen Nadeln der Coniferen. — Das Schlafen der Baumknospen im Winterstübchen. — Stille Vorarbeit und Hoffen auf ein Frühlingsauferstehen.

Unter allen Bäumen der winterlichen Landschaft stehen die immergrünen Nadelhölzer, die Coniferen oder Zapfenträger, dem Herzen wohl am nächsten. Ihre elegante, schlanke und regelmäßige Gestalt, ihr treues Festhalten am Grün in Eis und Schnee des Winters und dann vor allem die sie umschwebende Poesie des Weihnachtsbaums macht sie uns lieb und werth.

Das deutsche Gemüth kann sich sein höchstes Winterfest, seine Weihnachten, nicht ohne seinen Lichtbaum denken und der Begriff Christfest ist unzertrennlich von dem köstlichen Harzduft der Fichte, den sie als stolz geschmückter Weihnachtsbaum im stillfeierlichen oder jubelerfüllten Zimmer ausathmet. Unsere ersten glücklichen Erinnerungen knüpfen sich an der Fichte Zweige, die uns eine liebende Hand ausschmückte und unser letztes Hoffen nach ausgeklungenem Erdenwallen schließt sich in die Bretter ihres Holzes. Sie verdient es deshalb, daß wir uns mit den Nadeln ihres grünen Kleides und mit denen ihrer Genossen noch ein wenig beschäftigen.

Was ist doch solch' eine Nadel ein eigenartiges Gebilde! Wir haben schon früher gesehen, daß sie völlig die Stelle des Laubblattes bei den Coniferen vertritt, daß dies Nadelblatt athmet und den Nahrungssaft des Baumes assimilirt. Wir haben ferner ihren Bau genau betrachtet und ihr inneres Wesen kennen gelernt. Ja, diese Nadeln waren vielleicht das erste Objekt pflanzlicher Athemorgane, das wir als Kinder schon näher betrachteten, um mit ihnen zu experimentiren, wenn wir Zweigchen des Weihnachtsbaumes in die Lichtflammen hielten, um uns an deren Wohlgeruch und — an deren niedlichen Flintenschüssen zu ergötzen. Auch waren die Nadeln immer eine Art Objekt der Hochachtung für uns, an dem die reizende Rückert'sche Dichtung nicht wenig Schuld trägt. Wie lauschten wir da gespannt an vorfestlichen Winterabenden der treuen Mutter Worte, wenn sie, unseren Bitten nachgebend, sinnig vortrug:

„Es ist ein Bäumlein gestanden im Wald,
In gutem und schlechtem Wetter;
Das hat von unten bis oben
Nur Nadeln gehabt statt Blätter."

Wie schwankten wir zwischen Mitgefühl und Ungehaltensein im Verlaufe des Gedichtes. Aber welch' herzliche Freude am Schluß, daß endlich doch alles gut für den kleinen Baum ausgegangen:

„Warum hat's Bäumlein denn gelacht,
Und warum denn seine Kameraden?
Es hat bekommen in einer Nacht
Wieder alle seine Nadeln,
Daß Jedermann es sehen kann;
Geh' 'naus, sieh's selbst, doch rühr's nicht an.
Warum denn nicht?
Weil's sticht!" —

Das imponirte uns eben, daß die kleinen Zweige außer unseren Schießwaffen von vorhin auch noch Stichwaffen trugen, so daß keine Schnecke wagen durfte, hinaufzuklettern. Das war so ritterlich und soldatisch. Und wie roch der Pulverdampf so gut! Kein Wunder, denn es ist das „Coniferin" haltende, brennbare Harz der Nadelbäume, das bis in die Nadeln vordringt. Dieses Coniferin, das wir schon früher erwähnten und als die Mutter der künstlichen Vanille bezeichneten, ist eigentlich ein sogenanntes Glykosid und zwar ein stickstofffreies, das im Wasser sich löst und den Nadeln zum Theil den bitteren Geschmack verleiht. Es tritt mit dem Harz in den feinen sogenannten Harzkanälen in Nadeln und Cambium der Coniferen auf.

Wie vielgestaltet sind die Formen der Nadeln unserer Nadelhölzer; ein kleiner winterlicher Gang durch den Park und ein genaues Betrachten der Formen und der Anordnung an den verschiedenen Bäumen ist interessant und belehrend. Und unser deutscher Wald, noch mehr ein lauschiger Park, verfügt ja über verschiedene Coniferengestalten. Leider ist gerade bei unseren einfachen, häufigsten Nadelhölzern in den verschiedenen Theilen unseres Vaterlandes in der Bezeichnung eine ungeheure Verwirrung eingerissen, so daß man mit einem und demselben Namen ganz verschiedene Bäume gemeint finden kann. Die Nomenclaturen „Tannen", „Kiefern", „Fichten" hängen bald diesem, bald jenem Baume an und das Komischste ist: die wissenschaftlichen, lateinischen Bezeichnungen sind zum Theil auch verschiedene, ja falsche, was von einem vielleicht verzeihlichen Irrthum des großen Botanikers Linné herrührt, der den Namen abies (Bezeichnung der Römer für Tanne) der Fichte gab und den lateinischen Fichtennamen picea an die Tanne hängte. Das stört uns aber nicht und an der Nadelform erkennen wir unseren deutschen Baum sogleich richtig. Da sehen wir, in fast mathematischer Korrektheit, eine schlanke

Tanne, Weiß- oder Edeltanne (Abies pectinata) stehen. Sie hat zum Unterschied der Fichte breitgedrückte, oben dunkelgrün glänzende, unten mit zwei weißlichen Längslinien versehene Nadeln, die außerdem vorne mit ganz kleiner Ausbuchtung versehen, also nicht eigentlich spitz sind. Die Nadeln der Fichte, auch Rothtanne (Picea vulgaris) genannt — das ist meist unser Christbaum — sind dagegen fast vierkantig, schmäler und laufen in eine scharfe Spitze aus. Die Kiefer, Weißkiefer (Pinus silvestris) erkennen wir sofort an den fast fingerlangen Nadeln, die an ihrer Basis stets zu zweien vereint stehen und unten durch eine grauhäutige Scheide, die wir schon früher kennen lernten, umschlossen sind. Die Fichtennadeln stehen an ihren Zweigen spiralig, die Tannennadeln zweizeilig und die Kiefernadeln buschig. Es würde uns zu weit führen, hier alle unsere Nadelformen, wie die stecknadelspitzen des Wachholder, die kleinen zarten der Cypresse, die breiten, vorn zugespitzten der Eibe ꝛc. zu beschreiben. Uns bleibt es interessanter zu wissen, ob denn diese Nadeln nicht auch abfallen und wann? Auch sie fallen, dem Erneuerungsgesetz der Natur folgend, ab, aber nicht wie die Blätter unserer Laubbäume, jedes Jahr, sondern sie dauern mehrere Jahre aus. So wirft z. B. die Kiefer erst an ihren dreijährigen Trieben die Nadeln von sich, also immer nur einen Theil der vorhandenen. Bei der Fichte fallen die Nadeln erst im sechsten oder siebenten und bei der Weißtanne gar erst im achten bis zehnten Jahre ab. Nur die Lärche (Larix europaea) macht eine Ausnahme; sie will im Winter schlafen und wirft deshalb jeden Herbst alle Nadeln ab.

Der grüne Nadelholzwald ist uns im tiefen Winter ein wohlthuender, trauter Anblick; aber schon nach Winterbeginn bemerken wir, daß das saftige Grün seiner Nadeln kein frisches mehr, sondern, angesteckt von der sonst farblos ruhenden Natur, ein schläfriges, ja oft bräunliches geworden ist. Es kommt daher, daß sich die Chlorophyllkörnchen auch vieler immergrünen Gewächse bei stärkerer Kälte, in der sie nicht mehr thätig sein können, in ein einfacheres Haus- oder Ruhekleidchen werfen. Ja sie ziehen sich sogar oft, wie wenn sie den Winter zusammensitzend verplaudern wollten, in den Zellenstübchen nach der Mitte zu einer förmlichen engen Gruppe zusammen, aus der heraus sie bei Eintritt milderer Tage ihre Körpergestalten wieder annehmen, um dann wieder die grünen Röckchen überzuwerfen und an die Thätigkeit zu gehen. Besonders lebhaft können wir diesen Vorgang im Garten an unseren Thujaarten, an den Lebensbäumen, beobachten; im geringeren Grade auch an Mahonien und Stechpalmen, die diese Eigenthümlichkeit mit den Coniferen theilen. Unsere Thuja hat eigentlich durchaus keine echte Nadelform an ihren Blättern, die vielmehr schuppenartig gestaltet sind; sie ist aber dennoch eine Conifere und auch bei ihr ist das Trauerkleid, das Herabstimmen in der Farbe ihrer Belaubung nur in der Verfärbung der Chlorophyllkörner zu suchen. Es ist kein Vorgang des Erfrierens, wie manch' ängstlicher Pflanzenfreund befürchten könnte, sondern das Zusammensitzen der Zellengenossen im Inneren ihres

Häuschens in bequemen, braunen Hauskleidchen. Wir können die Kerlchen aber künstlich zwingen, ihre Posten wieder zu beziehen und die grünen Fräckchen anzulegen, wenn wir z. B. einen Thujazweig abschneiden und im warmen Zimmer ins Wasser stellen: er belebt sich bald und zeigt frisches Grün.

Interessant ist, daß wir das Verfärben der Coniferennadeln nicht allein der Kälte, sondern vielmehr einer gemeinsamen Thätigkeit dieser mit dem Sonnenlichte zuzuschreiben haben, ganz ähnlich wie beim frühzeitigen Erröthen der wilden Rebe am Gartenhäuschen. Diese erröthet bekanntlich nur im Licht; im Dunkeln nicht. Daß diese Annahme auch bei den Coniferennadeln zutrifft, zeigt gerade unsere Thuja. Ihre Blattschüppchen bleiben auf der Unterseite, sofern sie vom Lichte nicht getroffen werden können, in fast noch unverändertem Grün, während die Oberseite schon häßlich lederfarben geworden ist. Auch die beschatteten inneren Theile der Belaubung der Zweige bleiben grüner als die äußeren. Daß unsere aus Amerika stammende Thuja eine wirkliche Nadelträgerin ist, zeigt sie eigentlich merkwürdigerweise nur in ihrer zarten Jugend. Vertrauen wir deren leicht keimende Samen einem Beet oder Blumentopfe an, so werden wir überrascht sein, das erscheinende junge Pflänzchen statt der Schuppenblätter zarte Nadeln treiben zu sehen. Aber schon nach wenigen Jahren wechselt sie ihre ersten Gepflogenheiten, sie tritt die Kinderschuhe aus und steht im Schuppenkleide da. Würde man jedoch ein solches junges, benadeltes Bäumchen auf eine ältere Thuja pfropfen, so bliebe die Nadelform seine ganze Lebenszeit erhalten und der nichtsahnende Botaniker, der seine Identität feststellen sollte, stände kopfschüttelnd vor einem Naturräthsel.

Wenn wir bei bitterer Kälte den vom Nordost gepeitschten, unwillig Schnee und Eiskrystalle auf uns niederschüttelnden Kiefernpark durchwandern, ahnen wir kaum, daß seine kalten Nadeln uns sehr wohl ein warmes Kleid zu liefern imstande wären. Es ist die sogenannte Waldwolle, die sie uns zu schenken vermögen, die wir schon früher flüchtig erwähnt fanden, und die eine sicher höhere Bedeutung für uns hätte, falls Mangel an billigeren thierischen oder pflanzlichen Spinn- und Webstoffen einträte. Schon 1840 hat man diese Wolle fabrikmäßig herzustellen begonnen und benutzt sie heute noch, nicht nur zu Polsterungen und Teppichen, sondern preist die daraus hergestellten gewebten oder gestrickten Unterkleider als besonders gesund und heilkräftig gegen Erkältungskrankheiten. Das Letztere ist vielleicht illusorisch, aber dennoch möglich, da sie das ätherische Oel der Kiefernnadeln in geringen Mengen noch enthält, das öfter Bädern bei Gicht und rheumatischen Krankheiten auf ärztliche Weisung zugesetzt wird. So fügt die Kiefernnadel zu dem großen Nutzen unserer Coniferen noch die Liebenswürdigkeit hinzu, im Nothfall unser Bekleider und Arzt zu sein.

Und nun noch einen letzten warmen Blick auf die kahlen, uns fast erstorben scheinenden Zweige unserer lieben Obstbäume im Garten. Wie oft haben sie uns durch die Poesie ihrer Blüthenpracht, wie häufig durch die lachenden, köstlichen

Früchte, die sie uns freigebig in den Schoß warfen, erfreut und entzückt. Verdienen die kahlen Gesellen es nicht, daß wir sie auch einmal im frostigen Winter betrachten, ihnen einen kleinen Freundschaftsbesuch abstatten, um uns nach ihrem Wohlergehen zu erkundigen und unsere Gedanken ein wenig in ihre Winterträume zu versenken? Betrachten wir sie doch einmal genau; die kahlen Gestalten sind keineswegs so verlassen, poesie- und freudlos. Ein Heer von lebensfreudigsten Knospen bedeckt die Kronen, und eine jede davon ist das traulichste Stübchen, das wir uns denken können, das warm gepolstert, zart tapezirt, mit vielen Zwischenwänden versehen, trotz seiner Enge, so viele Dinge enthält, daß wir darüber staunen müssen.

Darin schläft tausendfaches Leben, von der Mutterhand der gütigen Natur zärtlich verwahrt, und träumt süß von einem kommenden Frühling. Fahren die eisigen Winde durch die Zweige, so wiegen sie nur die Bettchen Tausender von schlafenden Pflanzenkindern, die sich in ihrem Hoffen durch des Winters Macht nicht irre machen lassen: sie wissen, ein Lenztag bricht doch endlich an, der ihnen freundlich und mild Verkörperung ihrer Wünsche bringt. Sie sind uns Vorbilder in stürmischen Lebenswintern, die uns so wenig — nur die Erinnerung — gelassen:

„Hoffe! Du erlebst es noch,
Daß der Frühling wiederkehret,
Hoffen alle Blumen doch,
Die des Herbstes Wind verheeret;
Hoffen mit der stillen Kraft
Ihrer Knospen winterlang
Bis sich wieder regt der Saft
Und ein neues Grün entsprang."

So sang Friedrich Rückert, und die Knospen nickten ihm Beifall. Was in ihnen vorgeht, sieht man freilich ihrem unscheinbaren Trauerkleidchen nicht an: Hier birgt die arme Hülle ein reiches inneres Leben, das bloß der äußeren Anregung harrt.

So gleichgestaltet uns alle Knospen am winterlichen Baume auf den ersten Blick dünken, so verschiedenartig ist ihre Bedeutung und innere Organisation. Da sehen wir am jungen Bäumchen an der Spitze seines Mitteltriebes, an den Spitzen aller seiner seitlichen Zweige, die Gipfel- oder Terminalknospen. An allen Astgebilden sitzen aber wieder seitlich, an bestimmten Stellen, Seiten- oder Achselknospen. Während erstere den Gipfel durch ihre Erschließung verlängern, bauen letztere dadurch neue Seitenveräftelungen auf. Die Achselknospen bilden sich stets nahe unter dem Scheitel des Haupttriebes, dort, wo die Punkte der späteren Blattanlagen entstehen; auch stehen sie meist über der Stelle, auf der im Herbst ein Blatt abgefallen ist, in der sogenannten Blattachsel, die wir vom Okuliren her schon kennen. Bei manchen Bäumen bilden sich auch regelmäßig mehrere Knospen in der Blattachsel, von denen meist nur eine größere allein zum Austreiben gelangt, während die anderen „schlafend" bleiben. Nun sehen wir aber auch an vielen Zweigen, mehr nach unten, in unregelmäßiger Anordnung Knospen stehen, die entweder im Frühling schlafend bleiben oder einen Sproß bilden. Im ersteren Falle werden sie das

letztere auch thun, sobald wir über ihrem Sitz den Zweig wegschneiden. Solche Knospen bezeichnen wir mit dem Namen „Adventivknospen".

Fig. 405 zeigt uns die Spitze des vorjährigen Triebes einer Roßkastanie. T ist die Terminalknospe, aus welcher hier ein neuer Gipfelsproß entsteigen wird, AA sind Achselknospen, die zu zwei Seitentrieben werden. S ist eine schlafende Seitenknospe. Alle diese Sprossen tragen dann Blätter. Die Terminalknospe der Roßkastanie, an seitlichen Aestchen, kann aber auch Blüthen treiben und wird dann „Blüthenknospe" genannt. Die Blüthenknospen, sowie die Blattknospen sind weitere Arten der Knospengesellschaft. Die Blüthenknospen, die bei unseren Fruchtbäumen, meistens an sogenanntem Frucht- oder Quirlholz stehen, sind für uns wohl die interessantesten; sie unterscheiden sich von den Blattknospen schon durch ihr größeres Volumen, und kann der geschulte Blick des Gartenfreundes aus deren Vorhandensein schon sichere Schlüsse auf kommende Blüthentage und einigermaßen berechtigte auf die Obstaussichten eines folgenden Herbstes ziehen. Sie tragen die winzigen Keimbildungen der Blüthen, vorgearbeitet, in sich und oft, wie bei unseren Apfel- und Birnbäumen, auch ganze Blätterbüschel als Bedeckung des Blüthenquirls. So groß ein solcher lachend entfalteter Blüthenquirl ist, ein förmlicher Blumenstrauß, so fand er doch in der kleinen Blüthenwiege der Knospe seinen Raum und hat da Eis und die Stürme des Winters, sorgfältig verwahrt, durchlebt. Es interessirt uns, solche Winterknospe näher kennen zu lernen. Wir brechen deshalb im schneebedeckten Garten eine vom Apfelbaum, der sich uns willig dazu anbietet. Fig. 406 a stellt sie dar und zwar im Längsschnitt, um einen Blick in ihr Inneres thun zu können. Es ist da freilich nicht viel zu sehen, und wir müßten sie schon sehr bedeutend vergrößert betrachten, um alle ihre interessanten Theile würdigen zu können; es genügt uns aber auch so, wenn wir sie ein wenig zu zerlegen versuchen. Die ganze Blüthen-, oder besser gesagt, Fruchtknospe ist eiförmig. Oben sieht eine weißgehaarte Spitze heraus. Unten zählen wir 7—10 braune Deckschuppen, die in zwei ungleich hohen Lagen das Ganze umhüllen. Lösen wir sie außen sorgfältig aus ihrer Basis heraus, so zeigen sich die inneren unten schwach grünlich, oben schön rosenroth. Nehmen wir sie alle weg, so kommen 6—7 weißgrünliche, schuppenartige Gebilde zum Vorschein, die überaus fein, seidenweich behaart sind. Sie sind zweihäutig, sackartig, also hohl. Was sind dies wohl für Organe? Es sind die späteren Blätter, welche im grünen Kranz ihre Blüthen-

Fig. 405.

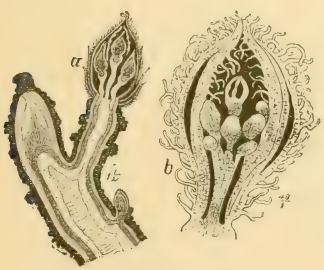


Fig. 406.

geschwister umstehen werden, um ihnen und ihren späteren Früchten köstliche Nahrung zuzubereiten. Dann kommen 4, 6 oder mehr ungemein zarte, dicht aneinandergeschmiegte und quirlförmig verwachsene Blüthenkeime, von denen jeder einzelne eine Blüthenknospe bildet. Sie sehen aus wie ängstliche, kleine Geschöpfe, die wir im mütterlichen Neste überraschen, und die uns bitten, ihnen nichts zu thun. Wir wollen sie wenigstens schonend behandeln, und das erwirbt uns ihr Vertrauen, so daß sich eines willig herausnehmen läßt, um durchschnitten zu werden, denn die freundlichen Leser sollen sich überzeugen, daß im eisstarrenden Winter nicht nur die Fruchtknospen völlig ausgebildet sind, sondern sich in ihnen auch vollständig vorbereitete Blüthchen vorfinden, in denen wieder alle Blüthentheile, bis ins Kleinste im Keim vorhanden sind. Fig. 406b präsentirt deshalb das ausgelöste, aufgeschnittene Blüthenknöspchen. Es ist nicht schwer, daran nicht nur Griffel und Staubgefäße, sondern sogar, außer Kelche und Blüthenblätter, den Sitz der Nectarien, an denen sich kommende Bienengeschlechter ergötzen werden, zu erkennen.

Es ist das Bild des Jugend- und Winterschlafs der Apfelblüthe; ein kleines Stückchen großartigen Naturschaffens, das mit so unendlich sorgsamem Fleiße auch das kleinste ihrer Organismengliederchen vorbereitet. Die Blüthe, die wir hier schlummern sehen, die im kommenden Lenz in Lieblichkeit und Pracht erstehen will, sie wurde in ihren Uranfängen schon gebildet, als der Sommerbaum noch voll werdender Aepfelchen hing, die sich anschickten, bald ihre Größe zu erreichen, um mit rothen Bäckchen zu uns herabzulachen. Während die Wurzeln zu ihnen hinauf den Nahrungssaft beförderten, der durch fleißige Arbeit der Blätter ihnen mundgerecht gemacht wurde, ging schon ein Theil von ihm in zahllose kleine Knospenwerkstätten, um das jüngste kommende Geschlecht ins Leben zu rufen. Und im Herbst zur Zeit der Apfelreife kann der gute Baum nicht ohne Unrecht auf zwei Generationen blicken, die er jetzt, als Stammbaum, auf sich trägt: die reifen Aepfel und die in den Fruchtknospen schlummernden Blüthchen, die ja auch in traumhaftem Uranfange wieder angedeutete Aepfelchen, sogar mit ihren Samenkornkeimchen, in sich tragen!

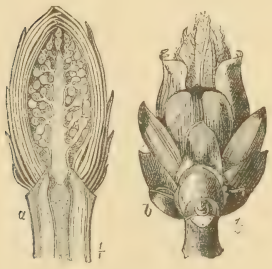


Fig. 407.

Um ein Beispiel von sorgsamer Anordnung der Knospenschuppen zu haben, betrachten wir noch Fig. 407a. Es ist dies eine Terminalknospe wieder der wilden Kastanie im Längsschnitt, die von außen gesehen ganz und gar jener der früheren Fig. 405T entspricht. Diese hier trägt aber eine Blüthe in sich, die, entfaltet, die Mehrzahl der Leser in ihrem prächtigen Pyramidenhabitus und in ihrem dreifarbenen Kleid kennen. Diese Knospe habe ich mit ihrem Stengel mitten im Winter in der warmen Stube zur Entfaltung in ein Glas Wasser gesetzt — es gelingt dies mit den meisten unserer Baumblüthen und denen der Ziersträucher,

und ist dann ein reizendes Stückchen Frühling im Winterzimmer —. Innerhalb 15 Tagen, bei kaltem, häßlichen Wetter draußen, hatte sie ihre stille Arbeit schon so weit gefördert, um uns die vorhin im Profil gesehenen Schuppen, jetzt in ihrer halbgeöffneten Lage und Anordnung von außen in Fig. 407 b zu zeigen. Aehnlich wie bei ihr sind die meisten Knospen der Holzpflanzen beschuppt. Die Decken sind von derber, lederartiger Beschaffenheit, aus sehr dickwandigen Zellen aufgebaut und scheiden auf ihrer Oberfläche — besonders hier bei unserer Roßkastanie — ein balsamähnliches Harz aus, das sie vor jeder Durchnässung schützt.

Sobald die Knospe im Frühling ganz geöffnet ist, fallen die Schuppendecken ab. Untersuchen wir ihre Lage an der Knospe, so werden wir finden, daß genau jedem zu entwickelnden Baumblatt eine Anzahl Decken vorsitzt; hier bei der Kastanie je 4. Sie sitzen wie Muschelschalen über einander und nehmen nach Innen immer an Größe zu, ja die inneren ähneln mehr und mehr einem Blatt selbst und tragen auch grünliche, nur an der Spitze bräunliche Färbung; die innerste Decke trägt sogar einen flachen Kiel. Es ist ungemein anziehend, das Entfalten gerade einer so großen Knospe im Winterzimmer mit stiller Beschaulichkeit täglich zu beobachten, und wir staunen, wie es möglich ist, daß in einem etwa 30 Centimeter langen Stiel die Masse von Reservestoffen aufgespeichert sein kann, die hier einfach durch Wasser gelöst, so prächtige Dinge aufbaut; besonders wenn sich an der Kastanie die siebenlappigen, handförmigen Blätter entfalten, die Blüthenpyramide herausschiebt: alles zuerst in die feinste Silberwolle gehüllt, die keine menschliche Hand so zart zu spinnen imstande wäre. Dabei nimmt der Holztrieb keineswegs an Dicke ab; es erfolgt nur eine Entleerung der sorgsam im Sommer und Herbste aufgespeicherten Vorräthe innerhalb der bezüglichen Zellen. Wie herrlich erst, wenn die Kirschen-, Apfel- und Fliederzweige in ihren zarten Tönen bescheiden und lieblich erblühen! Ein wahres Stückchen Frühlingswiederkehr vollzieht sich vor unseren Augen — der wahre Frühling aber, den wir ahnen, ist es nicht.

Noch wehen draußen vom bleiernen Himmel die Flocken wirbelnd nieder, und Tausende von Thieren, Pflanzen und Keimen liegen noch im ungeweckten Schlaf, und unser suchender Blick vom Fenster hinweg über deutsches Land bis zu fernen Eisfirnen findet noch keinen Ruhepunkt für sein Augenheimweh. Nur im Westen erhebt sich lichtvoll sanfte Röthe, und ein Flug Wintervögel zieht eilend nordwärts — uns ein vielbedeutendes Zeichen. Emanuel Geibel kommt uns in den Sinn:

„Und dräut der Winter noch so sehr
Mit trotzigen Gebärden,
Und streut er Eis und Schnee umher,
Es muß doch Frühling werden.

Blast nur, ihr Stürme, blast mit Macht,
Mir soll darob nicht bangen,

Auf leisen Sohlen über Nacht
Kommt doch der Lenz gegangen.

Drum still! und wie es frieren mag,
O Herz, gieb dich zufrieden!
Es ist ein großer Maientag
Der ganzen Welt beschieden."

Dies hoffen wir, unsere Knospen, unsere Thier- und Pflanzenorganismen, alles träumt und denkt des frohen Auferstehungstages.

Bald wird ein lauer West sich erheben; aus fernen Landen braust er heran, er bricht des Winters Leiden und Gewalt und läßt seine Posaunen als Weckruf der schlafenden Natur erschallen. Dann springen Milliarden der aufgerüttelten Knospenthürchen an Bäumen und Sträuchern auf; kosend entführt er Billionen der Silberhärchen der jungen Pflanzenkinder; Blättchen recken sich hervor, strecken ihre Händchen gegen den heiteren Frühlingshimmel, wie segnend und dankend. Sie thun es im Namen der ganzen Natur, ihrer großen und kleinen Wunderwelten. Und in alle ihre geheimen Winkel und Räumchen, in unser Gärtchen, überall hin, bringt mit den belebenden Sonnenstrahlen Freude und Glückseligkeit, denn diese sind vorhanden, trotz allen Kampfes um Leben und Dasein: die kleinste Kreatur läßt sie sich nicht rauben, und auch wir halten befriedigten Herzens im Strom unserer Erdentage daran fest, an dem, was uns als eines der schönsten Kleinode des Lebens verliehen — edle Freuden in Betrachtung auch des Kleinsten unserer erhabenen Gottesnatur zu finden.

# Alphabetisches Sachregister.


## A.

Abenteuer, in der Winterbaumrinde 448
Abies 455
Ablösungsschicht, des Blattes 410
Absenker 202
Acanthosoma 340
Acarina 447
Achenen 217
Achselknospen 458
Adern, der Falterflügel **290**
Admirale 298
Adonis 289. 298
Adventivknospe 459
Adventivwurzeln 138
Aecidienſporen **188**
Aetzarbeit der Wurzeln 139
Afterklappe 294
Afterraupe, deren Begriff 37
Afterscorpion **361**
Afterspinne 360
Agavenblatt 158
Agrion 335
Ahorn 410
Ahornblatt 408
Ahornwurzeln 409
Akelei 214
Alemannen 12
Aleuron 149
Algen **104** ff. 446
Alkalien 18
Alkalien, salpetersaure u. schwefelsaure 19
Alkohol 191
Aluminium 13
Ambrosia 235
Ameise 168. **314** ff.
Ameise, mit Blattlaus **304** ff.
Ameiseneier 318. **324**
Ameisenfreunde **328** ff.
Ameisensäure 171. 258. **318**
Ameisenschwarm **321** ff.
Amide 195
Ammenpilze 191 ff.
Ammoniak 16. 19. 50. 139. 143. **194** ff.
Ammoniak, im Chitin 34
Ammonium 16
Ampelopsis 136. 408
Amphibien **368** ff. 414
Amylum 118
Analtaster 257
Angelika 357
Anguis 372
Angurienkürbis, Blatt 158
Anquillulidae **69**
Anthere **220** ff. **237** ff.
Antheridie 443
Antirrhinum 167
Anthocyan 219. 408
Anthonomus 282
Anthoxanthin 219
Apadura 289
Apfelbaumholz 174
Apfelblatt 158. 160
Apfelblattmotte **299**
Apfelblattlaus 306
Apfelblüthe 212. 237
Apfelblüthenstecher **282** ff.
Apfelei 245 ff.
Apfelwickler 300. **417**
Apfelrose 169
Aphis 306
Apidae 255
Apis mellifica **260** ff.
Apoderus 283
Aprikosenblatt 157
Aquilegia 214
Araneina 350
Arbeiterinnen, d. Ameisen 325
Arbeiterinnen, der Wespe 331
Arbeitsinstrumente, der Biene **260** ff.
Archegonie 442 ff.
Arion 298. 364
Aristolochia 167. 209. **218**.
Armadillidium 31
Arum 143
Arvicola 394 ff.
Asche 408
Aschenbestandtheile 143. **196** ff. 408
Asellus aquaticus **78**
Aspergillus 186
Asperula 162
Asseln (Erdasseln) **30** ff.
Assimilation 137. **140**. 424
Aster 165. 416
Astflechte 447
Astmoose 442
Athemspältchen 142. **157** ff.
Athmung, pflanzliche 26. 137. 139. **141** ff. 224.
Athmung, thierische 26. 78 97 ff. 137. **141**
Atmosphäre 194
Atropin 18
Atropos 298
Auferstehungshoffen 462
Augen, d. Spinne 352
Auge, pflanzliches 131
Aurikel **211**
Azurin 185

## B.

Bachmücke 340
Bachstelze 379
Bacillarien 10
Bacillen 11. **191**
Bakterien 11. 177. **189** ff.
Balsamine 444
Balsamtanne 163
Barit 19
Basalt 3
Bauchbeine 294
Bauchmark 313
Baumkrätze 443
Baumläufer 378
Baumwolle 166 ff. 176
Baumwurzeln 405
Beere, d. Mistel 453
Beeren **247** ff.
Befruchtung, d. Blüthen **226** ff. **241** ff.
Berberis 188
Bernstein 438
Bewegungen, d. Pflanzen **134** ff.
Biene **260** ff.
Bienenartige 242. 255 ff. 259
Bienenbrot 265

Bienenkönigin 264
Bienenlarve 264 ff.
Bier 191
Bignonia 214. 215. 233
Birke 410
Birnblüthe **212**
Birnsauger **308** ff. 327. 419
Bisam 400
Bitterstoffe 446
Blatt **153** ff. **407** ff. 410. 458 ff.
Blattachsel 458
Blattadern, Nerven **156** ff.
Blattentleerung **407** ff.
Blattgrün. S. Chlorophyll
Blattkeimer 117
Blattknospe 459
Blattlaus 27. **301** ff. 375
Blattlausei 417
Blattlauslöwe **308**
Blattscheide 155
Blattsprossen 152. 458
Blattstiel 410
Blattwespen 294. 300
Blätterabfall **409** ff.
Blaumeise 379 ff.
Blauspecht 379
Bläuling 289
Blindschleiche **372**
Blitz 57
Blumenfliege 339
Blumenfreundschaft **230**
Blumeninsekten **230** ff. **254** ff.
Blumenkäfer 281
Blumenkrone **212** ff.
Blumenleben **206** ff.
Blumenschlaf **225** ff.
Blumenuhr 225
Blumenwespen 231 ff. **254** ff.
Blutflecken, a. Nahrungsmitteln 191
Blutkörperchen, d. Krötenlarve 100
Blutregenalge **109**
Blutstropfen 298
Blutströpfchen 219
Blühen **206** ff.
Blüthe **207** ff.
Blüthenblätter **218** ff.
Blüthendiagramm 209. **224**
Blüthenkeim 460
Blüthenknospe **459** ff.
Blüthenlose **177** ff.
Blüthenpyramide 461
Blüthenquirl 459
Blüthenstaub **230** ff. **237** ff.
Blüthenstände **209** ff.
Blüthentheile **212** ff.
Bodenerwärmung **21** ff.
Bodensalze 16
Bohnenblüthe 222
Bohnenrost **188**
Bombus 255
Bombyciden 289
Bombylius 339
Borago 164
Boretsch 164
Borsten, pflanzliche 164 ff.
Borstenalge 107
Borstenfedern 378
Borstenschwänzchen 420
Borstenwürmer 70
Bowist 421
Brandpilze 179. 187. **189**
Bremse 334. **336**
Brennhaar **171**
Brennnessel 170 ff. **228** ff. 444
Brombeere 170. 248.
Bruchus 284
Brustbeine 155. 294
Bruthäufchen 446
Brutpflege, d. Ameisen 323
Buchsbaum 175
Buchengallmücke **309** ff.
Buchfink 379
Bufo 369
Busenthierchen 62
Butterfäuregährung 191
Bürzeldrüse 378

## C.

Cactus 151
Calcium 16. 136. **197**
Callusbildung 149
Calopterix 335
Cambiumschicht 131. 153. 172. 453. 455
Camponotus 316
Canadische Morgenröthe Thier 62
Canthocamptus 77
Capillarität 138. 262
Carbonate 16
Carduus 170
Carpocapsa 300. 417
Cellulose **128.** 175
Centaurea 217
Ceratopsyllus 43
Cerotein 266
Cerotinsäure 266
Cetonia 281
Chaetophora 107
Chaetopoden 70
Champignon 191
Cheimatobia 299. 417
Chemie, des Gartenbodens 16 ff.
Chernes 361
Chitin 34
Chlamidococcus **109**
Chlor 16. **198**
Chlorammonium 16
Chlormetalle 50
Chlornatrium 16
Chlorophyll 26. 105. 108. 111. **140** ff. 150 ff. 155. 159. 161 ff. 178. 219. 408. 428. 430. 444. 446. 456
Cholera 191
Christbaum 456
Christrose 214. 435 ff.
Cicindela 278
Cigarrenwickler 283
Cineraria 167
Cirrus 52
Clematis 248
Coccinella 308
Cocon 259. 289. 324. 353. 417
Coleophora 299
Coleoptera 269
Compost als Wärmebilder 22. 23
Compost, dessen Zerfall 18. 413
Conectiv 220
Conidien 182 ff.
Coniferen **454** ff.
Coniferenblätter 162. **454** ff.
Coniferin 163. 455
Convolvulus 213
Corixa 90
Cornelkirsche **210** ff. 235
Cornus **211**
Cossus 294
Crocidura 44
Crocus 222. 225
Crustaceen, niedere **74** ff.
Cryptus 313
Cumarin 162
Cumulus 52
Culex 341
Culex pipiens, deren Larve, Puppe **83** ff.
Cuticula, d. Rotatorien 67
Cuticula, pflzl. 157. 168
Cyanator 313
Cyclops **76** ff.
Cynips 310
Cypresse 456
Cypressenblatt 154
Cypriden 77
Cypridinenschiefer 78

## D.

Dachshunde 373

Dahlie 219 ff. 429
Daphnia **74** ff.
Darwinische Theorie 239 ff.
Deckfedern 377
Deckschuppen 459 ff.
Delphinium 214
Dermaleichiden **375**
Desmidien **110**
Deutzia 220
Diagramm 209. **224**. 247
Diatomeen **9**
„ im Wasser **107** ff.
Diatomeenlager 9
Diatomin 111
Dichtigkeitstemperatur, d. Wassers 427
Dickenwachsthum 153
Diclytra 235
Digitalis 169. 223
Dikotyledonen 117
Dimorphismus **232** ff.
Diosmose 144
Diphtheritis 190
Diplodontus 73
Dipteren 337
Distel 170. 299
Distelblatt 154
Distelfalter 299
Dolomit 7
Dornen, echte 151
„ unechte 170
Drohnen 259
Drüsenhaare **168** ff. **222** ff.
Ducatenvogel 298
Düngen 144
Dünger 191. **194** ff.
Dyticus 88

## E.

Ebereſche 410
Echſen, d. Urzeit 7
Edelreis **203**
Edeltanne 456
Edelweiß 167
Ehrenberg 10. 112. 190
Eichblattgallweſpe **310**
Eiche 410
Eichenblatt 160
Eichenholzmark **175**
Eichhorn, d. betrogene **382** ff.
Eichhörnchen 391
Ei, d. Biene 264
„ d. Kröte **96** ff.
„ d. Pflanze **244** ff.
Eidechſe **370** ff.
Eiercocon **354**
Eier, d. Ameiſen **323**
„ d. Blattläuſe **306**. 417
„ d. Eidechſe **371**
„ d. Ringelnatter **373**
„ d. Schmetterlinge **293**. 417
Eingeweidesack 365
Einhäuſige Pflanze 453
Einjährige Pflanzen 416
Eintagsfliegen **79** ff.
Einzelaugen 33
Eisbildung 425 ff.
Eisblumen 427
Eiſen 136. **198**
Eiſenocker 15
Eiſenoxyd 8
Eiſenthon 15
Eiskryſtalle 425 ff.
Eisnadeln 430. 432
Eiszeit 4
Eiweißſtoffe, pflanzl. 409
Elaeagnus 166
Elektricität 48. 194. 433
Eliomys 393
Embryo, pflanzl. 246
Engelwurz 357
Engerling **36** ff. 275
Eozoon 7
Epeiride 357
Ephemeria 80
Epidermis, d. Blattes 157
Erbſe, deren Keimung **124** ff.
Erbſenblüthe 215
Erbſenkäfer 284
Erbſenpilz 185
Erbſenrüßler 283 ff.
Erbſenwickler 185. **300**
Erdaſſeln **30** ff.
Erdbeere 247. 252
Erdbeerenblatt 160
Erdboden, deſſen Farbe 22
Erdboden, deſſen Temperaturverhältniſſe **20** ff.
Erde **1** ff.
Erdfloh **284** ff.
Erdkrebs **38**
Erdkrume 8. 15. **193** ff.
Erdmehl 11
Erdratte 395
Erfrieren, d. Pflanzen **428** ff.
Erinaceus 399
Eriſtalis 416
Erſtarrungstemperatur, d. Waſſers 427 ff.
Erwärmung, pflanzl. 143
Erysiphe **181** ff.
Erzählungen, d. Vögelchen **381** ff.
Eſſig 191
Etioliren 161
Eulen (Falter) 289
Eurypelma 350
Evonymus 161
Excentriſche Holzringe **406**

## F.

Facetten, d. Inſektenauges 87. **255** ff.
Fackeldiſtel 151
Fadenalgen **105** ff.
Fadenbakterien 190
Fadenwurm 69
Fahne, d. Blüthe 216
„ d. Feder 377
Fahnenſtäbchen 107
Farbe, des Erdbodens 22
Farbenreklame 231
Farbſtoffe, in Früchten **251**
Farne 178
Faulen, der Früchte 179 ff.
Fauſtkämpfer 351
Fächertracheen 352
Färberwau 210
Fäulniß 18
Federn **377** ff.
Feige 247
Feigenblatt 167
Feldheuſchrecke 344. 375
Feldmaus **395**
Feldweſpe **330** ff.
Fels 4
Fermente 18
Fettdrüſe, d. Vögel 378
Feuerflüſſigkeit 4. 5
Feuerlilie 222. 230. 245
Feuerſchnecken **363** ff.
Fibrovaſalſtrang 138. **143**. 145. 152. 160. 170. 408. 439. 453
Fichte 455
Fichtenholz 173
Fichtennadel 163
Fingerhut 169. 219. 223
Fiſchkrankheit 186
Flachs 176
Flaumfeder 377
Flechten **445** ff.
Flechtenrähmchen 447
Fledermaus 375. **396** ff.
Fleiſchmade **338**
Flieder 172
Fliegenfuß **337**
Fliegentödter **186** ff.
Flimmerhaare 63
Floh, des Maulwurfs **43**

Florfliege **308**
Flötzkalk 3
Flug, d. Insekten **274**
Flugmaschine, des Maikäfers **276** ff.
Flügel, d. Blüthe 216
Flügelmal 320
Flügel, d. Falter **290** ff.
Foraminiferen 11
Forficula 342
Formica 317
Freßapparat, d. Schnecke **365** ff.
Fritillaria 221. **236**
Frosch 101. **369**. 414
Frost 141. 424 ff.
Frostspanner 417
Fruchtäther 250
Fruchtboden **212**
Fruchtfleisch **250** ff.
Fruchtformen **247** ff.
Fruchtholz 459
Fruchthyphen **180**
Fruchtknoten **212** ff.
Fruchtkörper **180**
Fruchtträger **180**. 444
Fruchtzucker 250
Fructificiren, des Mooses **442** ff.
Früchte **247** ff.
Frühling, im Winterzimmer 461
Frühlingsfliege **81** ff.
Frühlingsholz 406
Frühlingskäfer 270
Fusicladium 185
Fußgelenke, von Insekten 258
Fußglieder, d. Spinne 353
Fühler, d. Kerbthiere **256**
Fühler, d Schmetterlinge **292**
Fühlerbäumchen 75

## G.

Gaisblatt 154. 169
Galatee 298
Galläpfel **310**
Gallen **309** ff.
Gallläuse 311
Gallmücken 309
Gallusgerbsäure 310
Gallwespen 310
Gamaside 374
Gartenameisen **322** ff.
Gartenamphibien **367** ff.
Garteneidechse **370** ff.
Gartenerde **1** ff.
Gartenhummel 230. **255** ff.
Gartenkröte, deren Jugendform **95** ff.
Gartenmaus **394** ff.
Gartenmohn **210**. 218
Gartenspitzmäuschen 44
Gartenvögelchen 375
Gartenzwiebel 213. 221
Gasaustausch 157
Gastropacha 417
Gährung 18. 191. **252** ff.
Gährpilze 178. **253**
Gefrieren, d. Wassers **427** ff.
Gehör, d. Insekten 256
Geigerchen 279
Generationswechsel, pflanzl. 188
Geognosie 5
Georgine 429
Geradflügler 334. 342
Geschlechtsthiere, d. Blattläuse **305** ff.
Gesicht, d. Schmetterlinge **291**
Gesteinschutt 5
Getreidebrand 189
Gewitter **56** ff.
Gießen 144
Giftbiß, d. Spinne **354** ff.
Giftdrüse 318
Giftdrüse, d. Spinne **352** ff. **354**
Giftschwamm 178
Gipfelknospe 458
Gittertüpfel 174
Gladiole 185 ff. 212
Gliederfüßler, deren Klassification 32
Glockenblume 209. 219
Glockenthierchen **65**
Gloeosporium **183**
Glühwurm **285** ff.
Glykoside 195
Gnaphalium 167
Goldafter 417
Goldfische 74. 186. 414
Goldkäfer 281. 328
Goldorfen 74. 414
Gossypium 166 ff.
Grabfuß 272
Grabkäfer 270
Granit 3
Grannen 170
Graptolitha 289. 296. 300
Grasfrosch 367
Grauwacke 7
Griffel **221** ff.
Grundparenchym 159
Gründüngung 199
Gryllotalpa **38**
Gummi 161
Gurke 139. 181
Gurkenpilze **181**. **183**
Gyps 7. 8

## H.

Hagel **59**
Hagenbutte **247**
Halbflügler 340. 418
Haliplus 88
Halskragen, d. Eidechse 371
Hanf 144
Harzduft 454
Harzkanäle 455
Haselholz 174
Haselmaus 394
Haselnuß 169. 227
Haselrüßler 283
Haustorien **180** ff.
Hautflügler 254 ff. 315
Häutung 296
Hechelthierchen 63
Hefe 189
Hefengebäck 191
Hefepilz **253**
Heliothrips 345
Heliotropismus 136
Helleborus 214
Hemerobius 308
Hemiptera 418
Hermelin 400
Herbst **407** ff.
Herbstblätter **407** ff.
Herbstholz **405** ff.
Herbstnebel 424
Herbstschmuck 409
Herbstzeitlose 414
Herrgottskäferchen 308
Heupferd **343**
Heuschrecken **343** ff.
Hexapoda, deren Begriff 30. 349
Hexenmehl 421
Himbeerblattlaus **303**
Himbeerblüthe 235
Himbeere 248
Hirschkäfer 270. 384 ff.
Hirschkolben Sumach 169
Hochzeitsflug, d. Ameisen **321** ff.
Hochzeitskleid, d. Vögel 378
Hohentwiel 12
Höhlenbär 7
Holderthee 215
Hollunder 152. 172. 215
Holzbündel 143
Holzpflanzen 152. 171 ff. **404**. 461
Holzring **405**
Holztheil 143. 171
Holztrieb 461

Holzzellen **171** ff.
Honig 260. **266**
Honigbecher 230. **235** ff.
Honigbiene **260** ff.
Honigröhren **302**
Hormomyia 309
Horniſſe **333** ff.
Höschen 258
Hoſtie, blutende 190
Hülſe 250
Hülſenfrüchte, bodenbereichernd 199
Humin 20
Hummel **255** ff.
Hummelarten 259
Humus 15. **17** ff.
Humusſäure 18
Hund 373. 374
Hydrometra **89**
Hydrophilus **88** ff.
Hyla 368
Hymenoptera 254 ff. 315
Hypochlorie 408

## J.

Jahresring 172
Ichneumoniden **312** ff. 337.
Igel 374. **399**
Imago 37
Infuſorien **62** ff. 112
Infuſorienlager 9
Inſekt, deſſen Begriff 30. 32. 349
Inſektenblüthler 231
Inſektenfreſſer 44
Intercellularräume 142. 157. 161. 180
Inulin 161. 430
Jo 291
Jod 118
Johannisbeere 169
Johanniskäferchen **285** ff.
Johannistrieb 404
Johanniswürmchen **285** ff.
Iris, Blüthe 209. 218 ff. 233
Iris, d. Krötenauges ꝛc. 101. 371
Isländiſches Moos 446
Jugendkleid, d. Vögel 378
Julus **34**
Jungfernherz 235

## K.

Käfer **269** ff.
Käferlarven 281. 421
Käfermaul **270** ff.
Kaiſerkrone 221. **236** ff. 249
Kali 19. 139. 195. **197**. 408
Kalium 16. 136. 145
Kalk 6. 19. 139. **197**. 408
Kalk, oxalſaurer 142. 161
Kalk, ſalpeterſaurer 15
Kalk, thieriſcher 3
Kalkboden 21
Kalkerde 16
Kalk-Kupfervitriol 185
Kalkſalze 164
Kalkſtein 7
Kanker **360**
Kapſel 249
Kapuzinerkreſſe 154. 160. 237
Karpfen 74. 186
Kartoffel 148
Kartoffelkrankheit 179. **184**
Käſe 191
Kaſtanie, wilde **459** ff.
Katzen 417
Kehlkopf, d. Vögel 379
Keimen **117** ff.
Keimling, pflanzl. 246
Keimmund **244**
Keimſack, pflanzl. **244**
Keimzellen, pflanzl. **244**
Kelch **212** ff.
Kernhaus 249
Kernobſt 249
Kiefer (Baum) 455. 457
Kieferfuß 35. 78
Kiefernadel 163
Kiefernholz **172** ff.
Kiemenathmung 78. 80 ff. 98 ff.
Kiemenplättchen 78. 80
Kiemenſchnecke 365
Kiemenzotte, d. Krötenlarve 99
Kies 16
Kieſelerde 9. 10. 164. 170
Kieſelpanzer 9. **111** ff.
Kieſelſäure 14. 408
Kirſchblüthe 245
Kittſpeichel, d. Weſpen 332
Klammerfüße 294
Klebermehl 118. 125
Kleeblättchen 135 ff.
Kleeſäure 161 ff.
Kleiſtogamie 234
Kloake 195 ff.
Knollen 148
Knollenzieſt 149
Knorpelzellen, d. Krötenlarve 101 ff.
Knospe 131. **458** ff.
Knospenbildung, d. Blätter 157. 410
Knospenſchuppen 460
Knospenwickler 289. 293. 296
Kochſalz 16
Köcherfliege **81** ff.
Koffein 18
Kohl 429
Kohlenhydrate 128. 161
Kohlenſandſtein 7
Kohlenſaurer Kalk 8
Kohlenſaures Ammoniak 19
Kohlenſäure 17. 50. 137. 139 ff. 180. 446
Kohlenſtoff 19. 137. 140 ff. **194**
Kohlraupen 388
Kohlweißling 289
Königskerze 151. 165
Kopfhaar, menſchliches 89
Kopfſalatblatt 160
Koralle 7
Korkeiche 153
Korkſchicht 153. 410
Kornblume 217. 218
Kotyledonen 117
Krabbenſpinnen 351
Krähen 379
Kranzfüße 294
Kreide 11
Kreuzblüthler 217
Kreuzotter 373
Kreuzſpinnen 357
Kriechgras 147
Kriechſohle 365
Kröte **367** ff.
Krötenlaich, deſſen Entwickelung **96** ff.
Kruſter, niedere **74** ff.
Kryptogamen 117. **177** ff.
Kryſtalldruſe 6
Kryſtalle 6. 142. 151. 161. 211. 223. 237. 252. 408. 430.
Kryſtalliniſcher Schiefer 7
Kryſtallnadeln 151
Kugelalgen 55. **107** ff.
Kugelthierchen **108** ff.
Kunſtdünger **196** ff.
Kürbis 181
Kurzflügler 281. 328

## L.

Laccophilus 88
Lacerta 370
Lampyris 285
Langwerden, d. Weins 190
Larve, deren Begriff 37
Larve, luſtige 450 ff.
Larven, d. Ameiſen 323
Larix 456

Lärche 456
Lasius 325
Lathyrus 166. 223
Laubfrosch **368** ff.
Laubkäfer 275
Laubmoos **441**
Lauchblatt 160
Lauerspinne 361
Laufkäfer 278
Lebensbaum 456
Lebermoos **443** ff.
Legebohrer 312
Legeröhre 257
Legeröhre, d. Heuschrecke 343
Lehm 14 ff.
Leimruthe 453
Lema 279
Leontodon 217
Lepidoptera 289
Lepisma 420
Leuchtapparat, v. Insekten **286** ff.
Leuchtinsekten 287
Leucojum 237
Levkoyenhaare 165
Libellen **85** ff. **334** ff.
Licht, dessen Einfluß 137. 140 ff.
Lichthalter 438
Liguin 175
Lilium 217
Limnesia 73
Lindenblatt 156
Linum 176
Lippenblüthler 215
Lithobius **34**
Löffelzähnchen 333
Lonicera 169
Löwenmäulchen 167
Löwenzahn 217. 230
Luftkammern 379.
Luftsäcke 379
Luftwärme 22
Lumbricus **27**
Lumpenpapier 176
Lungenschnecke 91. 365
Lycoperdon 421
Lycosidae 354
Lygaeus 341

## M.

Made, deren Begriff 37
Madeiratraube 161
Magnesium 16. 136. 139. 145. **197**
Mahonienblatt 155. 456
Maiblumenthierchen **65**
Maiglöckchen 147
Maikäfer **273** ff.
Maikäferlarve **36** ff. 275
Makroglossa 231 ff. **298**
Makrozoosporen **106**
Malvenhaare 165
Malvenrost 187 ff.
Mamuth 7
Marder 400
Marienkäferchen 308
Mark 152. 172. **175**
Markstrahlen 172. 409
Maske, der Libellenlarve 86
Maulbeere, Blatt 156
Maulwurf 37. **40** ff. 413 ff.
Maulwurfsgrille **38**
Mäuse 363
Medusa 298
Mehlthau **178** ff.
Meisen 436 ff.
Melolontha 275
Melone 138. 181. 186. 363
Membran, d. Zelle 128
Mentha 165
Mergel 7. 15
Meristem 131. 153. 171. 209
Mesophyll 159
Metamorphose, deren Begriff 37
Metamorphose, v. Wasser- z. Luftthier 79. 335
Milben 42. 72. **374** ff.
Mikrozoosporen **106**
Milchröhren 153
Milchvieh, d. Ameisen 324
Milzbrand 191
Mineralbildung 6
Mineralboden 15
Mirabilisblatt 158. 167
Mirabilisblüthe **213**. 225 ff.
Mistbeete, deren Erwärmung 23
Mistel **452** ff.
Misteldrossel 453
Mohn 166. **210**. 246
Moina 76
Monade 62
Mond **422** ff.
Mondaberglauben 422 ff.
Mondlicht 423
Mondsucht 423
Monokotyledonen 117
Moosarten 440
Moose 178. **439** ff.
Moorerde 440
Mooskränze 440
Moospolster 442
Moossporen 433
Morcheln 191
Mordfliegen 337
Morphin 18
Morus 156
Moschus 400
Mundtheile, d. Raupen **294** ff.
Mundtheile, d. Schnecke **365** ff.
Mundtheile, d. Spinne **352** ff.
Mundtheile, v. Insekten 256 ff. 260 ff. 270 ff.
Musca 338
Muscardinus 393
Muschelkrebschen **77**
Mus talpa **40**
Musteliden **399** ff.
Mycelium **180** ff.
Mycorhize 192
Myosotis 213
Myoxus 393
Myriapoda **32**
Myricil 266
Myrmekophylen 328

## N.

Nachschieber 294
Nachtwandeln 423
Nadelfall 456
Nadelhölzer **454** ff.
Nadeln, der Coniferen **162** ff. **455** ff.
Nadelscorpionwanze **90**
Nadelzweiglein 163
Nager, deren Begriff 44. 396
Nagezähne 396
Nährstoffe, echte 136 ff. **194** ff
Narbe **221** ff. 243 ff.
Narbenfeuchtigkeit **243**
Narrentaschen 179
Natrium 16. **198**
Natron 19. 139
Navicula **111**
Nebenzüngchen 333
Necrophorus 284
Nectar **235** ff. **236** ff.
Nerium 418
Nest, d. Hornisse 334
Nester, d. Vögel **379** ff.
Netzbau 355
Netzflügler 308
Netzspinnen **356** ff.
Neuroptera 308
Nicotiana 139
Niederblätter 147
Nikotin 18
Nimbus 52
Nistkästen 379
Noctuiden 289

Nomenclaturen d. Schmetterlinge **298**
Nuß **248** ff.
Nymphe 81

## O.

Obstmade 300. 417
Ocypus 270
Oeltröpfchen 122 ff. 252
Oelweide 166
Ohr, d Heupferds 343
Ohrwurm 342
Oïdium **181**
Okuliren **202** ff.
Oleander 418
Oleanderblatt 158. 418
Oleanderschildlaus 418
Oniscus 31
Onychophora 32
Opium 153. **210**
Ordensbänder 298
Orfe 74. 414
Orthoptera 334. 342
Osterluzei 218
Oxalsaurer Kalk 142. 161

## P.

Päderus 270
Paederus **328** ff.
Palingenia 80
Pallisadenparenchym 159
Palmellacea 110
Panachirt 155. 161
Panzer, d. Eidechse **371**
Papaver 166
Papier 176
Papierwespen 330 ff.
Papillen 243. 377
Pappelschwärmer 289
Parasitische Pilze **178** ff.
Parasitismus 445. 452
Parenchym 145. 409
Parthenogenesis 331
Pectinkörper 250
Pelias 373
Pemphigus 312
Perigon **213**
Perithecium **183**
Perlschnüre 425
Peronospora **184** ff.
Persephone 454
Petunie 223
Perückenstrauch 152
Pfahlbauten 12
Pfahlwurzel 138
Pfauenauge 297
Pfeffermünze 165
Pfeifenstrauch 167
Pferde, durch Hornissen erregt 334
Pfirsichblatt 154. 157. 181
Pflanze, Begriff derselben 25 ff.
Pflanzenbasen 18
Pflanzengrün 26. 105. 408
Pflanzennahrungsstoffe, treffl. 19
Pflaumenei 245
Pfropfbastarde 204
Pfropfen, d. Thuja 457
Phaedra 298
Phalangium 360
Phalaris 155
Phanerogamen 117
Phloëm 145. 153. 160. 409
Phlox 219
Phosphate 16
Phosphor 136. **196** ff.
Phosphorescirendes Holz 449
Phosphorsäure 16. 145. 408
Phragmidium 189
Phryganea **81** ff.
Phykoxanthin 111
Phytophthora 184
Phytoptiden 375 ff.
Picea 455
Pieris 289
Pilzcellulose 180
Pilzconidien **181** ff.
Pilze 141. **176** ff.
Pinites 438
Pinus 163
Pistill 212 ff. 220. **221** ff.
Pisum 215
Plasma, thierisches 96
Platanenhaare 164 ff.
Podura 343
Poduren **342** ff.
Polistes 330
Polixeniden 33
Pollen 220. 230 ff. **237** ff. **239**. **242** ff. 430
Pomeranzenblatt 154
Pompilus 313
Ponera 327
Porphyr 3
Porréeblatt 160
Porthesia 417
„Praktischer Ratgeber" 204
Primel 169. 219. **232** ff.
Primula 169. 219. **232** ff.
Protein 118. 140. 195
Protoplasma, d. Algen 105 ff.
Protoplasma, pflanzliches 118. **128**. 141. 408. 428
Prunus 211
Psyche 298
Psylla 308. 419
Puccinia **187** ff.
Puffbohne 188
Punktaugen 256
Puppe, d. Falters **296**
Putorius 399
Putzpfoten 292

## Q.

Quercus 153
Quirlholz 459

## R.

Radieschensamen 123 ff.
Radnetz 426
Räderthierchen 56. **66** ff.
Rana 369
Ranatra **90**
Ranke 151
Ranken, d. Schlingpflanzen 135
Raptatoren 382
Raseneisenstein 6
Raubwespen 254. 313
Rauhfrost 425
Raupe, deren Begriff ꝛc. 37. **293** ff. 313
Raupenfliegen 337
Rebenblatt 160. 167
Rebenpilze 179
Rebenstecher 283
Regen **52** ff.
Regenbremse **336**
Regenwurm **26** ff. 411 ff. 414
Reibzunge **367**
Reif 51. 424
Reptilien 370. 377
Reseda **210**
Reservenährstoffe 118. 139. 461
Respiration, pflanzliche **141** ff.
Rettig 152. 219. 238
Rhabarberblatt 154
Rhizom **147**
Rhus 152
Rhynchites 283
Riechfäden 77
Riechhaut, d. Biene 262
Riesenechse 7
Rinde 172
Ringelnatter **372** ff.
Ringelspinner 417
Rippen, d. Blätter 160
Ritter 298
Ritterwanze **341**
Rollzunge **291**

Rosa 169
Rosengoldkäfer 328
Rosenlorbeer 418
Rosenrost **189**
Rosenweiß 181
Rosenwickler **300**
Rostflecken, d. Früchte 185
Rostpilze 179. **187**
Roßkastanie 170. 410. **459** ff.
Rotation 120 ff.
Rotatorien **68**
Rothbuche 410
Rothe Spinne 295
Rothkehlchen 379. **386** ff.
Rothschwänzchen 379
Rothtanne 456
Rübenmüdigkeit 69
Rückfalltyphus 190
Ruderbeine 77
Ruderwanze **90**
Rufus 321
Rüssel, d. Blattlaus **303**
Rüssel, d. Bremse **336**
Rüssel, d. Falter **291** ff.
Rüssel, d. Stechmücke **341** ff.
Rüsselkäfer 282 ff.

## S.

Saccharomyces **253**
Sacknetze 356
Sackungeheuer (Spinne) 450 ff.
Safran 222
Saftkreislauf **143** ff. 145. 153. 405 ff.
Saftmale 215
Saftstillstand 405
Salat 429
Salbei 216
Salbeiäpfel 216
Salmiak 16
Salpetersaurer Kalk 15
Salpetersäure 50. 58. **140**. 143 ff. **194**
Salpiglossis 116. 168
Salvia 216
Sambucus 151
Samenbildung **226** ff.
Samencieweiß 118
Samenfresser 419
Samenkorn **116** ff.
Sammelfrucht 248
Sammtmilbe **375**
Sand 5. 16
Sandboden 21
Sandstein 3. 6
Sandkäfer 278
Saprolegnia **186**
Sarcodinen **64**
Sarkode 62
Sauerkohl 191
Sauerstoff 17. 19. 50. 137. 140 ff. 180. **194**. 446
Saugwurzeln 144
Säuren, mineral. 16 ff.
„ vegetabil. 250 ff.
Schaft, d. Feder 377
Scherbet 211
Schiffchen 216
Schildläuse 418
Schillerfalter 289 ff.
Schillern, d. Falterflügel 289
Schimmel 178. 186
Schizomyceten **189** ff.
Schlaf, d. Blumen **225** ff.
Schlafende Knospe 458
Schleudereinrichtung 444
Schließmundschnecke 449
Schließzellen 157
Schlingthierchen 190
Schlupfwespen **312** ff.
Schmaljüngferchen 335
Schmarotzer, auf Blattläusen **375**
Schmarotzerpflanze 445. 452
Schmarotzerpilze **178** ff.
Schmeißfliege **338**
Schmetterlinge 231. **287** ff. 417. 436
Schmetterlingsblüthe 215
Schmetterlingseier 417
Schmierbrand 189
Schnabelkerfen 340
Schnecken **362** ff.
Schneckenhäuschen 365
Schnee **431** ff.
Schneebeere 156. 160. 222. **234**
Schneeblindheit 433
Schneeflocke 432
Schneefloh 437
Schneeglöckchen 208. 237
Schneesternchen **432** ff
Schneewolken 432
Schneien 431
Schnittlauch 151
Schorfflechten 2. 439
Schraubenalge 107
Schraubenbakterie 190
Schuppen, d. Blindschleiche 372
Schuppendecken 461
Schuppenflügler 289
Schüppchen, der Falterflügel **288** ff.
Schüsselflechte **447**
Schwalben 380. **389** ff. 412
Schwalbenabschied **412** ff.
Schwalbenflug **389** ff.
Schwammparenchym 159
Schwanzdrüse 365
Schwanzmeise 379
Schwänzchen, d. Blattlaus 302
Schwärmsporen **106**
Schwebfliege **306** ff. **338**. 416
Schwefel 19. 136. **196**
Schwefeleisen 14
Schwefelregen 55
Schwefelsaures Salz 17
Schwefelwasserstoff-Ammoniak 19
Schwemmland 3
Schwertlilie 218. 222
Schwimmhaare 89
Schwimmkäfer **87** ff.
Schwingfadenalge **109**
Schwingkölbchen 339
Schwungfedern 378
Sciadium 109 ff.
Scolytus 281
Secundärzeit 9
Sedimentgesteine 9
Seele, d. Feder 377
Seidenraupe 289
Seitenknospe 459
Selbstbestäubung 231. **234**
Sesam 217
Siebenschläfer **393** ff.
Siebtheil 145
Silberfischchen **420**
Silberwolle 461
Silicium 10. 155. 170. **198**
Singdrossel 379
Sitones 283
Smaragdspinne 355
Smerinthus 289
Sminthurus 343. 437
Sommeraster 416
Sommerblumen 415 ff.
Sommervögelchen 288
Sonnenstrahlung 22
Soredien 446
Spaltöffnungen **157** ff.
Spaltpilze **189** ff.
Spanisches Gras 155
Spanner 294. 299
Spargel 149
Spargelhähnchen 279. 332
Spargelrost 187
Spechte 378 ff.
Speckmaus 397
Speisekürbisblatt 158
Speisepilz 178

Sperlingsfeder **377**
Sphinx 289 ff.
Sphinxe 226. 298
Sphinxschweinchen 290
Spinat 429
Spinnapparat, d. Raupen 295
Spinndrüsen, d. Spinne 352. **355** ff.
Spinnen **349** ff.
Spinnen, als Luftschiffer **362**
Spinnengewebe **355** ff.
Spinner 289
Spinnmilbe 295
Spiralzellen **152**. 430
Spirillum 190
Spirochaete 190
Spitzkeimer 118
Spitzmäuschen **44**
Splintkäfer 281
Sporen **177** ff. 442
Springbein, d. Psylla **309**
Springgabel 437
Springschwänze **343**. 437
Sproß 458 ff.
Sproßpilz **253**
Sprungbein, d. Erdflohs 285
Spule 377
Stachelbeerblattwespe 331
Stachelbeerblüthe **242** ff.
Stachelbeere 169. 170. 242 ff. **248**. 252
Stachel, d. Hautflügler **257** ff.
Stacheln 170
Stachelwanze **340**
Stachys 149
Stalldünger **195** ff.
Stärkemehl **125**. 140. **148** ff. 175. 408. 430
Stärkering **145** ff. 408
Stärkezellen **148** ff.
Stauden 147. 416
Staub, d. Falterflügel **288** ff.
Staubbeutel 212 ff. **220** ff. **237** ff.
Staubfaden 212 ff. **220** ff. **237** ff.
Staubkrystalle 433
Stäubling 421
Stechmücke **83** ff. **341** ff. 375
Stechpalme 456
Stecklinge **202**
Steinfrucht **248**
Steinwaffen 12
Steinzeit 12
Stengel **149** ff.
Stentoride 63
Sternhaare 165
Steuerfedern 378
Stickstoff 18. 19. 50. 136. **140**. 143. **145** ff. 180. **194** ff. 453
Stiefmütterchen 165
Stigme, deren Begriff ꝛc. 35. 257
Stigmen, als Tonerzeuger 271 ff.
Stigmen, der Raupen 294
Stimmbänder 257
Stimmorgan, d. Vögel **379**
Stoffwanderung **145** ff.
Strahlenthierchen **64**
Stratus 52
Stridulationsapparat 328
Strontian 19
Stubenfliege **336** ff.
Stummelbeine 71
Stundenblume 213
Stutzkäfer 270
Summen, d. Insekten 277
Sumpfmeise 379
Sulfat 16 17
Sulfit 17
Süßwasseralgen **105** ff.
Süßwasserpolyp 56
Symbiose 26. 192
Symphoricarpus 156. 160. 223. **234**
Syrphus 307. 338

## T.

Tagfalter 288
Tanne 455
Tannin 310
Tausendfüße **32** ff.
Tausendschönchen 216
Teichfrosch 101
Teichläufer **89**
Teleutosporen **188**
Temperatur, des Erdinnern 5
Temperaturverhältnisse, des Gartenbodens **13** ff. **21** ff.
Tentakeln **365** ff.
Terminalknospe 458
Tetraneura 311
Teufelsblatt 171
Teufelszwirn 248
Thallus 180. **439** ff.
Thau, dessen Bildung **49** ff.
Thaufrosch **369**
Theerose, „Gloire de Dijon", 158. 186
Thein 18
Thier, Begriff desselben 25 ff.
Thierblüthler **229** ff.
Thierischer Kalk 3
Thon 5. **13** ff.
Thonboden 21
Thonschiefer 3
Thrips **344** ff.
Thuja 163. **456** ff.
Thysanura 420
Tipula 340
Tochterzelle 129
Tod, d. Pflanze 141
Todesritt 306
Todtengräber 284
Tomate 186
Tönnchenpuppe **338**
Torfmoos 440
Taraxacum 230
Tracheen, deren Begriff ꝛc. 32. 152. 257
Tracheenkiemen 80 ff. 414
Tracheiden, d. Holzes 174
Tradescantia 142. 155. 213. 221
Transpiration, pflzl. **143** ff. 158
Traubenkrankheit **181**
Traubenzucker, im Chitin 34
Trauermäntel 298
Trauerrose 210
Trilobite 7
Trichine 69
Trichome **163** ff. 166
Trichterspinne **359** ff.
Triton 103
Trombidium 375
Trompetenbaum 214
Trompetenzunge 168
Tropaeolum 136. 154
Tropidonotus 372
Taubenschwänzchen 298
Tuberkulose 191
Tuffstein 6
Tuker 181
Tüpfelzellen 173
Türkenbund 217. 219 ff.
Turteltäubchen 379
Tusche 217

## U.

Ulmengallläuse **311**
Ulothrix 105
Untergrund 23
Uraffen 7
Uredosporen **188**
Urgasarten 3
Urgranit 3
Urkalk 3
Urmensch 8
Urocystis 189
Uromyces **188**
Urvogel 7
Urzeit **2** ff.

## V.


Vacuole 64. 106 ff.
Vanessa 298
Vanille 455
Vanillin 163
Vegetationspunkt **131** ff. 137. 156
Veilchenrost 187
Verbascum 165
Verborgenblüthler **177** ff. 240. 439 ff.
Veredelung **201** ff.
Vereisen, d. Erdballs 428
Verfärbung, des Chlorophylls **456** ff.
Vergißmeinnicht 213. 218. 235
Vertikalschnitte, von Blättern **159** ff.
Verwesung **18**
Vespa 332 ff.
Vespertilio 396
Vicia 188
Vieruhrblume 225
Viola 165
Viscum 452
Vogelbeere 249
Vogelmilben **375**
Vogelsang **376** ff.
Vögel **376** ff.
Volvocineen **107** ff.
Volvox **108**


## W.


Waben 264 ff. 321 ff.
Wachholdernadel 163. 456
Wachs 260. 264. 266
Wachsthum, d. Pflanze **131** ff.
Wachsthum, d. Zelle **129**
Wachsthums-Geschwindigkeit **132** ff.
Waffen, aus Stein 12
Waldameise **316** ff.
Waldmeister 162
Waldmoos 441
Waldwolle 457
Wallnuß **249**
Wandelblume 167
Wanderheuschrecke 344
Wandertrieb, d. Vögel 380
Wanzen 308. **340** ff.
Wärme der Luft 22
Wasser 17. **48** ff. 138 ff. 143
Wasserälchen 56. **68** ff.
Wasserassel **78**
Wasserblüthler 229
Wasserflöhe **74** ff.
Wasserjungfern, deren Larven **85** ff. 335
Wasserkäfer **88** ff.
Wasserkeimen **125** ff.
Wasserlarven **79** ff.
Wasserlösungen 146
Wassermilben **72** ff. 91
Wassermotor, der Libellenlarve 86
Wasserpflanze, deren Blätter 158
Wasserratte 395 ff.
Wassersalamander 103
Wasserschneckchen **91**
Wasserstoff 17. 137. **194**
Wasserwanzen **89** ff.
Wasserwürmchen **71**
Weberknecht **360**
Wegschnecken **364** ff.
Wegwespe **313** ff
Weichhaft 145
Weidenbohrer 294
Weigelia 238
Weihnachtsbaum 438. 454. 456
Weihnachtsfest, im Garten 434 ff.
Wein 191
Weißbuche 410
Weißdornfrucht 249
Weißkiefer 456
Weißtanne 456
Welken **209**
Werre **38**
Wespen 254. **330** ff.
Wespennester **331** ff.
Wespentaille 316
Wetterleuchten 58
Wicke, spanische 166. 223
Wiesel **399** ff.
Wind **58** ff.
Windblüthler 227. 240
Winde 213
Winterlandschaft 434
Winterquartiere 415 ff.
Winterschlaf 414 ff.
Winterschnaken 436
Wintersonnenwende 434
Wintervögelchen 435
Wohlgeruch, d. Blumen **234** ff.
Wolfspinne **339**. 354
Wollhaare, pflanzliche 164 ff.
Wollläus **312**
Wollschweber **339**
Wolke **51** ff.
Wunderblume 167
Wundkorkbildung 149
Wundschwamm 421
Wurzel **137** ff. **147** ff. 409
Wurzelausläufer 147
Wurzelhaare 120 ff. 137. 144. 442
Wurzelhaube **137**
Wurzelsaft 409
Wurzelstock **147**
Wurzeltödter 179


## X.


Xantophyll 408
Xylem 143. 153
Xylogen 175
Xylograph 175
Xysticus 351


## Y.


Yucca 429


## Z.


Zähnchen, des Schneckenmauls **366** ff.
Zapfenträger **454** ff.
Zaserwurzeln 138 ff.
Zelle, d. Biene **264** ff.
„ d. Wespennester 331
Zelle, pflanzliche **127** ff. 429 ff.
Zellen, d. Haut d. Krötenlarve 98
Zellenkryptogamen 439
Zellinhalt 429
Zeugen, der Vorwelt **8** ff.
Ziegenhainer 211
Zirpen 280
Zuckergast **420**
Zuckerlüsternheit, der Ameisen **326** ff.
Zunge, d. Amphibien **370**
„ d. Eidechse 371
Zweiflügler 337
Zweijährige Pflanzen 416
Zwergkäfer 328
Zwiebel 138. 148. 149. 189
Zwiebelbrand 189
Zwitter 28. 365
Zygänen 298
Zygospore 106